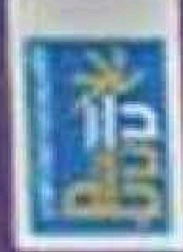


الذكاء الاصطناعي وإعادة هندسة الجامعات

الفرص - التحديات - المتطلبات

أ. د. مديحة فخري محمود

أستاذ أصول التربية بكلية التربية جامعة حلوان

الذكاء الاصطناعي وإعادة هندسة الجامعات

الفرص - التحديات - المتطلبات


تليجرام
هنا سور الازبكية
غواص في بحر الكتب
باحثون
محمد خطاب

الذكاء الاصطناعي وإعادة هندسة الجامعات

الفرص - التحديات - المتطلبات

أ.د/ مديحة فخري محمود

أستاذ أصول التربية بكلية التربية جامعة حلوان

الطبعة الأولى

2023 م - 1444 هـ



رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (3/1135/ 2022)

378.173

محمود، مديحة فخري

الذكاء الاصطناعي واعادة هندسة الجامعات: الفرص، التحديات ، المتطلبات/مديحة فخري محمود.- عمان: دار دجلة ناشرون وموزعون، 2022

() ص.

ر. أ: (3/1135/ 2022)

الواصفات:/ اساسيات التدريس// الذكاء الاصطناعي //التطوير التربوي //الجامعات //التعليم العالي//مصر/

أعدت دائرة المكتبة الوطنية بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية



المملكة الأردنية الهاشمية

عمان - شارع الملك حسين - مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس: 0096264647550

خلوي: 00962795265767

ص. ب: 712773 عمان 11171 - الأردن

E-mail: dardjlah@yahoo.com

www.dardjlah.com

ISBN : 978-9923-37-124-4

إهداء

إلى روح زوجي الحبيب الغالي

الذي كان لي دائما سندا وصديقا ومعلما

والذي تعجز كل كلمات الدنيا عن وصف

ما أكن له من مشاعر تقدير وحب واحترام

إليك يا زوجي الحبيب أهدي هذا العمل

جعله الـلـه في ميزان حسناتك وحسناتي




تليجرام
غواص في بحر الكتب

قائمة المحتويات

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي

الفصل الثاني

مدى استجابة الجامعات لمتطلبات الذكاء الاصطناعي

(الجامعات المصرية نموذجا)

الفصل الثالث

تصور مقترح لإعادة هندسة الجامعات على ضوء فرص

وتحديات الذكاء الاصطناعي

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي

مقدمة

يعيش العالم المعاصر تطورا معرفيا وتكنولوجيا هائلا نتج عنه ما أطلق عليه الثورة الصناعية الرابعة والتي أثرت بشكل كبير في أدوات العمل والإنتاج، كما ألغت معها الحدود والفواصل الجغرافية. هذه الثورة التي غيرت وستغير أسلوب حياة الأفراد وعملهم وطريقة تواصلهم في السنوات القادمة كما يتوقع الكثيرون.

ويرى الهلالي (2019) أن الثورة الصناعية الرابعة تطورت بشكل سريع وأحدثت طفرات هائلة من النمو، وأتاحت العمل على تحقيق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية، ولكن مع ذلك كان لها شأن ما سبقها من ثورات سبقتها؛ حيث أدت إلى اتساع الفجوة وعدم المساواة بين فئات المجتمع الواحد، من خلال ما أحدثته من خلل في سوق العمل ؛ حيث استبدال التشغيل الآلي بالعمال في العديد من الأعمال، وهو الأمر الذي يؤدي إلى اتساع الفجوة بين العائد من رأس المال والعائد من العمل .إضافة إلى أن المستفيدين من هذه الثورة وهم الأكثر حظا غالبا من أصحاب رأس المال الفكري والمادي مثل مطوري البرامج والمستثمرين والمساهمين، وهو الأمر الذي يؤدي إلى اتساع الفجوة في العائد والثروة بين من يعتمدون على رأس المال ونظرائهم الذين يعتمدون على العمل، وهو ما يؤدي إلى حدوث بعض الاضطرابات الاجتماعية. كما ترى جمال الدين (2018) أن هذا التطورات العالمية ذات

الأبعاد التقنية والمجتمعية تتطلب ضرورة مراجعة التعليم وتطويره من أجل معرفة كيف يمكن أن يواكب مجرياته وانعكاساته. وفي هذا الصدد ترى أن الحقيقة التي لابد أن يعترف بها الجميع هو أن التوقف للشكوى من التعليم ومشكلاته لم تعد تفيد، بل الأجدى أن نبدأ من حيث انتهى الآخرون، وهو التعامل مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والتي استقر الباحثون والعالم على تسميتها بهذا الاسم. ويتطلب ذلك النظر والتأمل في هذه الثورات وكيف تفاعل التعليم معها في مصر، وما المطلوب لمواكبة الطرح العالمي للأفكار الكبرى المتعلقة بها وانعكاسها على التعليم في مصر.

ومن التداعيات الناشئة عن الثورة الصناعية الرابعة ظهور ما أطلق عليه الذكاء الاصطناعي، والذي يعد من أبرز تداعيات الثورة الصناعية الرابعة؛ لذا أصبح من الموضوعات الهامة في السنوات الأخيرة، وحظي باهتمام بالغ في عناوين الصحف والمقالات، كما أصبح مجالا هاما من مجالات البحث والدراسة. ويعتبر الذكاء الاصطناعي من المجالات الحديثة التي ظهرت مع التطور التكنولوجي الذي شهده المجتمع المعاصر في السنوات الأخيرة. فبفضل التقدم التكنولوجي أصبحت الآلة تفكر، وتفهم اللغات، وتحل المشكلات، وتقوم بتشخيص الحالات المرضية، وتلعب الشطرنج، وتعطي انطباعاً، وترسم اللوحات!

وقد قدم أول تعريف صريح للذكاء الاصطناعي في اقتراح تمويل لمؤسسة روكفلر عام 1955، وقد استند إلى الاعتقاد بأن كل جانب من جوانب التعلم أو أي ميزة أخرى للذكاء البشري يمكن صنع آلة لمحاكاتها. (Illka, 2018, 1) كما عرف بأنه أي نظام مصطنع يؤدي المهام في ظل ظروف مختلفة وغير متوقعة

دون إشراف بشري كبير، ويمكن أن يتعلم من التجربة ويحسن الأداء عند تعرضه لمجموعات البيانات. (Michael,2018)

وقد أثبت الذكاء الاصطناعي قدرته على الانتشار بشكل كبير في العديد من المجالات المجتمعية والتعليمية، وتتطلب مسايرة مستجدات الذكاء الاصطناعي دمج تطبيقاته في العملية التعليمية ضمن التحول الرقمي في بيئات التعلم؛ حيث يعتبر تطوير التعليم مكوناً رئيساً في استراتيجية التحول إلى مجتمع معرفي. ويرى الكثيرون أهمية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم؛ حيث يستخدم الملايين من الطلاب في السنوات القليلة الماضية شكلًا ما من أشكال الذكاء الاصطناعي في التعلم عبر منصات التعلم الرقمية.

وقد أتاح الذكاء الاصطناعي العديد من الفرص في مجالات عدة منها: (Thomas,2019)

النقل:

فالسيارات ذاتية القيادة ستنقل الأفراد يومًا ما من مكان إلى آخر.

التصنيع:

حيث تعمل الروبوتات القائمة على الذكاء الاصطناعي جنبًا إلى جنب مع البشر لأداء مجموعة محدودة من المهام مثل التجميع والتنظيم، وتحافظ مستشعرات التحليل التنبئي على تشغيل المعدات بسلاسة.

الرعاية الصحية:

حيث يمكن من خلاله تشخيص الأمراض بسرعة ودقة أكبر، وتسريع اكتشاف الأدوية وتبسيطها، ومراقبة مساعدي التمريض الافتراضيين للمرضى، والمساعدة في تحليل البيانات الضخمة لإنشاء تجربة مريض أكثر تخصيصًا.

التعليم:

حيث يمكن رقمنة الكتب المدرسية بمساعدة الذكاء الاصطناعي، كما أن المعلمين الافتراضيين يمكنهم أن يساعدوا في المراحل المبكرة المدربين البشر، كما يمكن من خلاله تحليل الوجه لمعرفة مشاعر الطلاب للمساعدة في تحديد من يعاني أو يشعر بالملل، ويقوم بتعديل التجربة وفقًا لاحتياجاتهم الفردية.

وسائل الإعلام:

تسخر الصحافة الذكاء الاصطناعي أيضًا وستستمر في الاستفادة منه؛ حيث تستخدم وكالة أخبار Bloomberg تقنية سايبورج cyborg للمساعدة في فهم التقارير المالية المعقدة بسرعة. وتوظف وكالة أسوشيتد برس القدرات اللغوية الطبيعية لـ Automated Insights لإنتاج 3700 تقرير عن الأرباح سنويًا، وهو ما يقرب من أربعة أضعاف ما كانت عليه في الماضي القريب.

ولعل هذه الطفرة الهائلة في الجانب التقني التي يشهدها العالم الآن في كافة المجالات وما نتج عنها، تستدعي إحداث تغييرات جذرية في التعليم الجامعي بما يمكنه من مواكبتها.

وعلى الرغم من التقدم الذي أحرزه الذكاء الاصطناعي في مجالات عدة والفرص التي يتيحها بناء على ذلك والأدوار المتوقعة منه في المستقبل، فإنه مع ذلك أثار العديد من الإشكاليات وفرض العديد من التحديات التعليمية والقانونية والأخلاقية وغيرها. فالذكاء الاصطناعي ليس ابتكارا تكنولوجيا فحسب لكنه له العديد من الأبعاد الاجتماعية والتعليمية والاقتصادية؛ فقد جلب معه العديد من الفوائد والتطبيقات في مجالات كثيرة، غير أنه مع ذلك أوجد العديد من التعقيدات في المجالات ذاتها.

وقد اختلفت الرؤى حول الذكاء الاصطناعي بين متحمسين له ومتشائمين منه؛ فالمتحمسون له يحلمون بعالم تستطيع فيه الآلات أداء الأعمال البيروقراطية بشكل مستقل، لاستخدامها عمليات حسابية قوية وأدوات لمعالجة وتفسير كميات كبيرة من البيانات بأفضل وأسرع طريقة ممكنة، وهي بذلك توفر الجهد وتوجد حلولا قادرة على تقليل الجريمة والقضاء على الأمراض، وذلك بما يحسن حياة الأفراد. أما المتشائمون منه فيرون أن الذكاء الاصطناعي سيؤدي إلى سرقة وظائفهم، والتمييز ضدهم، وانتهاك خصوصيتهم. (Lepri,2018)

وقد فرض الذكاء الاصطناعي العديد من التحديات المجتمعية والتعليمية؛ فعلى مستوى التحديات المجتمعية يثير الذكاء الاصطناعي إشكاليات أخلاقية يرى البعض أن لها انعكاسات بالغة الخطورة، حيث من الممكن أن يساء استخدام الآلة، فليس من المعقول أخلاقيا اعتبار الآلة من القوى العاملة واستخدامها في وظائف محفوفة المخاطر مثل نزع فتيل المناجم أو التعامل مع المواد الخطيرة، وما يتعلق بذلك من مشكلات مرتبطة باحتياطات السلامة القانونية وبعض الاعتبارات الأخلاقية، والتعامل مع الأفراد كأدوات تجريبية يمكن الاستغناء عنها، وهو ما قد يترتب عليه عدد كبير من الضحايا يفوق أي كارثة حدثت في الماضي. (Singer,2008)

ومن الناحية القانونية والمساءلة يثير الذكاء الاصطناعي العديد من التساؤلات حول المسؤولية القانونية وإثباتها، وهل يمكن عزوها للمنتج، أم لمالك الذكاء الاصطناعي أم للمستخدم النهائي؟ وهل يمكن أن يكون المسؤول عن تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي مسؤولاً عن عيوب التصميم أو التنفيذ؟ وهل يمكن اعتبار صانع القرار العام مسؤولاً سياسياً عن القرارات المتخذة بشأنه؟ وهل يمكن أن يكون هناك مسؤولية للإدارة العامة؟ وإذا كان الروبوت سيؤذي

شخصًا ما، فمن ينبغي أن يتحمل المسؤولية، ومن إن وجد عليه الالتزام بتعويض الضحية؟ وما الأسس التي يقاس ذلك على ضوئها؟ وهل يستطيع صانع القرار العام نقل مسؤوليته السياسية إلى نظام ذكاء اصطناعي لا يستجيب لمبدأ التمثيل الواضح؟ وهل هذا مقبول أخلاقيا؟ (Mehr,2017)

ويرى الدهشان(2020) أن من المعضلات الأخلاقية للذكاء الاصطناعي أيضا مشكلة الخصوصية والأمان والتي تعد من أكبر التحديات الناجمة عنه؛ حيث يترتب على ذلك انعدام القدرة على السيطرة على البيانات الخاصة بالفرد، وهو ما يستوجب تشكيل فرق عمل من الخبراء في مجال أخلاقيات العلم والتكنولوجيا، لمناقشة التحديات والأولويات الأخلاقية القانونية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطوراته، وتطوير الأطر الأخلاقية والقانونية التي تضبط وتنظم عمل أنظمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتضمن أن تكون تلك الأنظمة والتطبيقات قابلة للتفسير وآمنة وعادلة، بما يضمن الثقة في كيفية الاستفادة منها وتقنينها وتطويرها واستخدامها لرفاهية البشرية وحل مشكلاتها

كما فرض الذكاء الاصطناعي تحديات أيضا في مجال التعليم؛ فتشير دراسة ميشيل (Michael,2013) إلى أن حوالي نصف الوظائف في الولايات المتحدة الأمريكية معرضة لخطر كبير من أن تصبح مؤتمتة في المستقبل القريب نتيجة استخدام التقنيات الحالية، وهو ما يجعل الأنظمة التعليمية تحت ضغط كبير عليها لمعالجة هذا التغير واسع الانتشار. و لأن الذكاء الاصطناعي سيكون له تأثير جذري على سوق العمالة وهو ما يستوجب إعادة النظر في كل من المحتوى ووظائف التعليم في هذه البيئة الجديدة.

ويرى (مدكور،2000) أن هذه الثورة التقنية بما تضمنته من تغيرات تكنولوجية سريعة هي بمثابة عربة بلا فرامل لا يكفي أن نحركها أو نشجع تحركها أو نتكيف معها، بل علينا أن نعمل على تسييرها في الاتجاه الذي نرغب فيه حتى لا تسيرنا هي، وهذا يتطلب إعداد إنسان يمتلك القدرة على مواجهة ذلك التدفق المعرفي والمعلوماتي الهائل والاختيار منه بما يناسبه من أجل استخدام هذه المعرفة استخداما أمثل.

ويتفق الدهشان (2020) مع مدكور في أن تلك الثورة جعلت المهارات والمعارف التي تعلمناها في التعليم الرسمي لا صلة مباشرة لها بمتطلباتها، وأن ذلك يستوجب ضرورة الاستعداد لإعادة تصميم أنفسنا من خلال نظام تعليمي يتواءم مع تلك المتطلبات، خاصة بعد ان ألغت القوة الهائلة للتكنولوجيا الرقمية الحواجز الصماء - كالحواجز الجغرافية واللغة وضعف المعلومات - التي كانت تفصل بين البشر، وتحررت القدرات الإبداعية الكامنة لبني البشر على شكل موجة جديدة تزداد قوة دون انقطاع، وأصبحت تلك القدرات الهائلة تحت تصرف البشر وجعلتهم قادرين على تحريرها بلمسات أصابعهم

وفي نفس السياق ترى جمال الدين(2018) أن التغير من أحد أساسيات الوجود الإنساني ولأن الشيء الثابت الآن هو أن التغير يحدث بصور غير مسبوقة والقادم سيحدث بشكل أسرع. لذا فإن المطلوب الآن هو إعادة النظر في التعليم وتطويره وتهيئته للمتطلبات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة عليه. كما ترى أن على المجتمعات العمل من أجل الإبداع والتفكير معا، ويجب ألا يعمل كل منا منفردا، وأن هذا العمل الجماعي أحد بديهيات الثورة الصناعية الرابعة التي تتطلب العمل معا من أجل العيش المشترك

و العالم الآن مقبل على تغييرات سيكون لها تأثير كبير على المجتمعات بأسرها، وفي نفس الوقت لا يمكن الاستغناء عنها أو منعها أو تجنبها؛ وهو ما يستدعى البحث عن الطرق والآليات التي تمكننا من اغتنام الفرص التي يوفرها الذكاء الاصطناعي بطريقة مضمونة وعادلة نظرا لما يثيره من مخاوف متعلقة بالأخلاق، والأمن، والمسؤولية القانونية وغيرها.

ويشير يولفي (Yolvi, 2019) أن تلك التحديات الجديدة لمجتمع المعلومات تتطلب من الجامعة تغييراً جذريا في قوانينها الجامدة في التعليم، وتحسين نوعي غير مسبوق، وإكساب الطلاب مهارات دقيقة لتعلمهم وفقًا لمتطلباتهم، وإدارة فاعلة لدمج الأشكال المختلفة للتفاعل البشري وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما يرى أن التحدي الكبير لجامعة الألفية الجديدة يكمن في الحاجة الملحة لتخطيط وتصميم وتطوير وتنفيذ المهارات الرقمية من أجل تدريب أفضل المهنيين القادرين على فهم وتطوير البيئة التكنولوجية وفقًا لاحتياجاتهم، وكذلك تبني لغة رقمية مدعومة ببرامج تم تطويرها تحت مظلة الذكاء الاصطناعي.

وهذه التحديات والفرص تلقي بعبء كبير على الجامعات المصرية ؛ خاصة في ظل ما يعتريها من أوجه قصور في نواحي عدة؛ ومشكلات عديدة تجعلها إلى حد كبير بعيدة عن الذكاء الاصطناعي بمفهومه وتداعياته وتحدياته وفرصه؛ فقد أوضح سعيد(2012) أنه على الرغم من جميع جهود وزارة البحث العلمي والتكنولوجيا، لا يزال مستقبل الأبحاث والتطوير R&D في مصر على المحك وذلك في ظل سوء تخصيص الموارد المالية، وعدم كفاية تقدير قيمة البحث العلمي ونتائجه، وعدم الثقة بين المجتمعات الأكاديمية والصناعية التي تطلب الأبحاث ومدى ارتباط الأبحاث بالواقع والطلب عليها.

وأكد حرب (2013) هذه النتائج؛ حيث أوضح أن البحث التربوي يشهد تراجعا ملحوظا ويظهر ذلك التراجع في مواجهة الكثير من المشكلات التعليمية، وغياب منظومة فاعلة للبحث العلمي في الجامعات المصرية وضعف دور المراكز البحثية مما أدى إلى ترهل رأس المال البشري، وكذلك غياب مؤشرات الأداء المؤسسي في الجامعات نظرا لغياب المنظومة البحثية من ناحية، وغياب مفهوم الإدارة البحثية المتكاملة من ناحية أخرى، وكذلك قلة وضوح السياسة العلمية في تمويل الأبحاث وخاصة من مصادر التمويل الأجنبي.

كما أوضح على في دراسته (2018) أن البنية التحتية والتكنولوجية للجامعات المصرية بحاجة إلى تطوير رغم الجهود المبذولة، وهو ما لا يتناسب مع الثورة الرقمية والذكاء الاصطناعي. وتتفق الصاوري (2019) في دراستها مع نتائج الدراسة السابقة؛ حيث أكدت أن الجامعات المصرية بحاجة إلى بنية تحتية وتوفر أجهزة الحاسب الآلي وسرعة اتصال عالية بالإنترنت.

كما يشير سعيد (2012) إلى أن التعليم العالي في مصر يواجه تحديات في انتقال الطلاب بنجاح من التعليم إلى سوق العمل. كما أن هناك زيادة شديدة في المعروض من خريجي الجامعات خاصة بين خريجي تخصصات الدراسات الإنسانية، وافتقارهم إلى المهارات الوظيفية التي يحتاجها أصحاب العمل من حيث المهارات الفنية والشخصية مثل حل المشكلات والعمل الجماعي.

وبناء على نتائج الدراسات السابقة نرى أن المشكلات التي تعترى الجامعات والتي يقابلها في ذات الوقت التحديات التي يفرضها الذكاء الاصطناعي تستوجب تغييرا جذريا في التعليم؛ لذلك فإن المؤسسات التعليمية وخصوصا الجامعات - لما لها من أهمية وما يمكن أن تقوم به من أدوار- تعد من

أهم المؤسسات التي يمكن أن تلعب دورا فاعلا في مواجهة ما يفرضه الذكاء الاصطناعي من تحديات وفي اغتنام فرصه أيضا؛ فالجامعات اليوم لم تعد تعيش في برج عاجي بعيدا عن المجتمع بتطوراته وأحداثه ومتغيراته؛ بل هي جزء من المجتمع تتفاعل معه وتؤثر فيه. ولم تعد وظيفة الجامعات منحصرة في التدريس بل تلعب اليوم دورا مهما في تغيير المجتمع من خلال وظائفها الثلاث والمتمثلة في التدريس والبحث العلمي وخدمة المجتمع. فهي مؤسسة للإبداع العلمي وإنماء المعرفة وإثرائها ونشرها وتوظيفها لحل المشكلات المختلفة التي يواجهها المجتمع، وهو ما يحتم عليها القيام بدور فاعل في مواجهة تحديات الذكاء الاصطناعي التعليمية والمجتمعية والإفادة من فرصه بما يعزز التعليم ويدعمه.

نشأة الذكاء الاصطناعي

بزغ الذكاء الاصطناعي على أنه علم يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية، أو محاولة جعل الآلات العادية تتصرف مثل البشر، فهو علم هدفه الأول جعل الحاسوب وغيره من الآلات تكتسب صفة الذكاء ويكون لها القدرة على القيام بأشياء ما زالت إلى عهد قريب حصرا على الإنسان كالتفكير والتعلم والإبداع والتخاطب. والحواسيب اليوم تمتلك القدرة على حل أكثر العمليات الرياضية تعقيدا وأسرع من الإنسان بمراحل. وقد مر الذكاء الاصطناعي بعدة منعطفات أطلق عليها البعض "مواسم الذكاء الاصطناعي"، وهي عبارة عن منعطفات تاريخية شهدت صعودا وهبوطا في المفهوم وتطبيقاته من حيث الاهتمام به حتى وصل لما هو عليه الآن. وعلى امتداد السنوات الماضية تضافرت الجهود في عدد من الميادين كالفلسفة وعلم النفس وعلم الإدراك وعلم المنطقة واللسانيات والرياضيات وعلم الأحياء.

ومنذ سنوات بدأت هذه الجهود تحصد ثمارها لتظهر تطبيقات مذهلة للذكاء الاصطناعي في كافة المجالات.

ومن خلال استقراء العديد من الأدبيات التي تناولت مراحل تطور الذكاء الاصطناعي يمكن تلخيص تلك المراحل في الجدول التالي.

جدول (1) التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي

م	المراحل التاريخية	أبرز معالم المرحلة
1	العصور القديمة	الاهتمام بمفهوم الذكاء عموما والتي كانت إرهاصات لفكرة صنع آلات تحاكي السلوك البشري
2	1955-1941	اختراع الحاسوب – ظهور الشبكات العصبية الاصطناعية
3	1974-1956	الربيع الأول: ظهور مصطلح الذكاء الاصطناعي- ذيوع الشبكات العصبية – ظهور أول رجل آلي – توجيه الاعتمادات المالية للأبحاث
4	1980-1974	الشتاء الأول: توقف الدعم المالي وتوقف البحوث.
5	1987 – 1980	الربيع الثاني: ظهور الأنظمة الخبيرة – التطور في الشبكات العصبية وفي الخوارزميات – زيادة التمويل
6	1993 -1987	الشتاء الثاني: توقف التمويل في قطاعات عديدة واقتصارها على البرامج المرتبطة بالمجال العسكري
7	2011 -1993	الربيع الثالث المستدام: ازدهار الذكاء الاصطناعي ودخوله الكثير من المجالات وجوانب الحياة اليومية - ظهور أول طائرة بدون طيار
8	2011- حتى الوقت الحاضر	ثورة الذكاء الاصطناعي: وجود شبكات أقوى وأسرع- التطور في البنى التحتية السحابية والبيانات الضخمة خاصة المعتمدة على شبكات التواصل الاجتماعي- تنوع مصادر التمويل وزيادته خصوصا من القطاع الخاص

المصادر: استنادا إلى عدد من المصادر وهي:

(Hans,1995, Funding a Revolution, 1999, Pamela, 2004 ,Russel, 2020, ,Minsky,1996)

مفهوم الذكاء الاصطناعي

عرف ستيفن (Stephen,2017) الذكاء الاصطناعي بأنه الذكاء غير البشري الذي يقاس بقدرته على تكرار المهارات العقلية البشرية، مثل التعرف على الأنماط وفهم اللغة الطبيعية والتعلم التكيفي من الخبرة أو التخطيط الاستراتيجي أو التفكير في الآخرين. ويرى يولفي (Yolvi,2019) أن الذكاء الاصطناعي يشير إلى طريقة محاكاة قدرات الذكاء للدماغ البشري، وهو جزء من علوم الكمبيوتر الذي يتعامل مع تصميم الأنظمة الذكية، أي الأنظمة التي تظهر الخصائص التي يمكن ربطها بالذكاء في السلوكيات البشرية. كما عرف بأنه تطوير أنظمة الكمبيوتر القادرة على أداء المهام التي تتطلب ذكاءً بشريًا، وهو مجال واسع ويعتبر التعلم الآلي فئة فرعية منه. ويمكن تعريف التعلم الآلي بأنه طريقة لتصميم سلسلة من الإجراءات لحل مشكلة ما تُعرف باسم الخوارزميات، والتي يتم تحسينها تلقائيًا من خلال التجربة ويمكن استخدام هذه الأساليب للعثور على أنماط في كميات كبيرة من البيانات (تحليلات البيانات الضخمة) من مصادر متنوعة ومبتكرة بشكل متزايد.(Financial Stability Board, 2017)

ومن التعريفات السابقة يتضح أن الذكاء الاصطناعي يشير إلى قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري في السلوك والإدراك والفهم والتعلم. وترتكز فلسفة الذكاء الاصطناعي بذلك على التأكيد على منح الآلات بمختلف أشكالها القدرة على أداء المهام وبذل الجهود التي كان الإنسان يقوم بها سابقا؛ فإذا كان العقل هو النقطة الفارقة بين البشر والآلة فإنه يمكن برمجة الآلة وإمدادها بالبرامج والتعليمات التي تحفزها وتدعمها للقيام بالعمليات التي يقوم بها البشر.

وبناء على ذلك يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الآلات على القيام بمهام معينة تحاكي وتشابه تلك التي يقوم بها الإنسان؛ كالقدرة على التفكير أو التعلُّم من التجارب السابقة أو غيرها من العمليات الأُخرى التي تتطلب عمليات ذهنية يقوم بها البشر.

تصنيف الذكاء الاصطناعي:

يصنف الذكاء الاصطناعي إلى نوعين هما: الذكاء الاصطناعي القائم على البيانات، والذكاء الاصطناعي القائم على المعرفة.

الذكاء الاصطناعي القائم على البيانات

ويسمى أيضًا الشبكات العصبية الاصطناعية Neural networks أو التعلم الآلي، **والشبكة العصبية** هي شبكة الخلايا العصبية، وتتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من خلايا عصبية أو عقد صناعية. والشبكة العصبية إما أن تكون شبكة عصبية بيولوجية مصنوعة من أعصاب بيولوجية أو أن تكون شبكة عصبية صناعية لحل مشاكل وقضايا الذكاء الاصطناعي. وفي مجال الذكاء الاصطناعي تم تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية بنجاح للتعرف على الكلام

وتحليل الصور والتحكم التكيفي مـن أجـل بنـاء وكـلاء الـبرامج أو الروبوتـات المـستقلّة . (Ilkka, 2018) .

وتتشابه الشبكات العصبية مع الدماغ البشري في أن لـديها القـدرة عـلى اكتـساب المعرفة بالتدريب، وتخزين هذه المعرفة باستخدام قوى وصـل داخـل الـشبكات العـصبية تسمى الأوزان التشابكية. وبسبب قدرة الشبكات العصبية على التعلم تكاملـت مـع عـدة برمجيات بحيـث تقـوم عـلى الأنمـاط والتمييـز اللفظـي وتحليـل البيانـات. وقـد تطـورت الشبكات العصبية منذ نشأتها في الأربعينيات من القرن العـشرين حتـى وصـلت لمـا هـي عليه الآن. وتعرف الشبكات العصبية بأنها نظام مصمم لمحاكاة الطريقـة التـي يـؤدي بهـا العقل البشري مهاما معينة، وهو عبارة عن معالج ضخم موزع على التـوازي ومكـون مـن وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات هي عناصر حسابية تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم. وتتميز الشبكات العـصبية الاصـطناعية بالقدرة على اشتقاق المعنى من البيانـات المعقـدة أو غـير الدقيقـة؛ وكـذلك القيـام بمهـام معينة بالاعتماد على هذه البيانات، وكذلك تمثيل البيانـات المدخلـة أثنـاء عمليـة الـتعلم. (الصالح،،2009)

وبالتالي يمكن القول إن الشبكات العصبية هي نظم معلومات ديناميكيـة تتـشكل وتبرمج طيلة فترة التطوير المخصصة للتدريب والتعلم. أي أنها نظـم تـتعلم مـن التجربـة وتكتسب خبراتها ومعارفها من خلال التدريب والتعلم بالممارسة العملية.

الذكاء الاصطناعي القائم على المعرفة

كانت نماذج الشبكات العصبية شائعة في الخمسينيات والستينيات من القرن الماضي، وكانت مجالا رئيسا يجمع بين التعلم واللغة والإبداع والتجريد. وعلى الرغم من استمرار العمل بالشبكات العصبية، فإنه سرعان ما انتقل البحث حول الذكاء الاصطناعي إلى المعالجة الرمزية من قبل علماء الرياضيات والفلسفة. ورأى راسل أن الحقائق المنطقية يمكن اشتقاقها من خلال التلاعب الرسمي بالجمل، وكان من الواضح أن أجهزة الكمبيوتر يمكن أن تفعل كل تلك الاستنتاجات المنطقية. ومع حلول سبعينيات القرن الماضي كان من المسلم به عمومًا أنه لا يمكن محاكاة التفكير البشري فقط عن طريق التلاعب الرسمي في البيانات المنطقية. نتيجة لذلك أصبح معرفة المجال المحدد والطرق المختلفة لتمثيل المعرفة هي المحور المركزي لأبحاث الذكاء الاصطناعي. وقد أدى ذلك إلى ما يعرف الآن باسم الأنظمة الخبيرةExpert systems أو على نطاق أوسع الأنظمة القائمة على المعرفة. (Bodern, 2016)

ويذكر غالب (2012) أن الأنظمة الخبيرة تعد من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي استخداما وحققت نجاحا كبيرا نظرا لاستخدامها في العديد من المجالات والعلوم كالطب والهندسة والإدارة. وهي تقوم بتخزين المعرفة الضمنية والظاهرة للخبراء البشريين خلال نطاقهم المهني أو المعرفي في شكل مجموعة محددة من القواعد التي يمكن أن يستفيد منها الموظفون غير الماهرين، من خلال استعادة الخبرات الفنية المخزنة فيه وذلك بما يساعد تلك النظم على الإفادة منها في اتخاذ القرارات في المجالات التي تتطلب وجود الخبير.

كما يشير لفوائد النظم الخبيرة لمنظمات الأعمال فيما يلي:

- توفير تسهيل تخزين المعرفة وتمثيلها واسترجاعها واستخدامها لحل المشكلات.
- تقديم الدعم المباشر لعملية اتخاذ القرارات الإدارية.
- المحافظة على المعارف والخبرات المتراكمة لعمال المعرفة.
- استخدامها في الوقت الحقيقي بغض النظر عن الأحوال الاجتماعية والبيئية والنفسية.
- اتخاذ القرارات الإدارية بقدر من الرشد والعقلانية.

ويتضح من خلال ذلك مدى أهمية النظم الخبيرة ومدى حاجة المنظمات لها في اتخاذ القرارات المبني على إدارة المعرفة بأعلى قدر من السهولة والسرعة والرشد.

ويفرق البعض بين الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق على النحو التالي: (قشطي،2020)

الذكاء الاصطناعي - كما سبق القول- هو المجال الذي يهدف لإكساب الآلة صفة الذكاء وجعلها قادرة على التفكير المنطقي مثل الإنسان ومثل دماغ الإنسان.

التعلم الآلي: وهو فئة من الذكاء الاصطناعي يعتمد على التعلم من التجربة، ويختص بمنح الآلات القدرة على التعلم عن طرق استخدام خوارزمات يمكنها اكتشاف الأنماط وتوليد الأفكار بناء على البيانات التي تعرض عليها لتطبيقها على اتخاذ القرارات والتنبؤات المستقبلية، وهي عملية تتجنب الحاجة إلى برمجة الخطوات بطريقة مخصصة لكل إجراء ممكن بمفرده.

التعلم العميق: هو مجموعة جزئية من التعلم الآلي، وهو الفرع الأكثر تطورًا في الذكاء الاصطناعي، وهو ما يجعل الذكاء الاصطناعي يقترب أكثر من أي وقت مضى من الهدف المتعلق بتمكين الآلات من التعلم والتفكير مثل الإنسان. ومتطلبات التعلم العميق كثيرة حيث يتطلب كمية كبيرة من البيانات وقدرات حسابية هائلة. كما يتطلب بنية معقدة تحاكي الشبكات العصبية للدماغ البشري.

أما من حيث النطاق فينقسم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع رئيسة تتراوح من رد الفعل البسيط إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وذلك على النحو التالي: (خليفة، 2017)

- الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف Narrow AI or Weak AI: وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي وفيه تتم برمجة الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعتبر ذلك بمثابة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن له العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به، ومن أمثلة ذلك الروبوت "ديب بلو" الذي صنعته شركة (IBM) وهزم "جاري كاسباروف" بطل الشطرنج العالمي.
- الذكاء الاصطناعي القوي أو العام General AI or Strong AI: ويتميز بقدرته على جمع المعلومات وتحليلها، كما يستفيد من عملية تراكم الخبرات التي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية، ومن أمثلة ذلك روبوتات الدردشة الفورية، والسيارات ذاتية القيادة، وبرامج المساعدة الشخصية الذاتية.
- الذكاء الاصطناعي الخارق Super AI: والذي لايزال تحت التجربة ويسعى لمحاكاة الإنسان، وله نمطان أساسيان الأول: محاولة فهم الأفكار

البشرية والانفعالات التي تؤثر على سلوك البشر، وهذا يمتلك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، أما الثاني فهو نموذج لنظرية العقل وتستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، والتنبؤ بمشاعر الآخرين ومواقفهم والتفاعل معهم، ومن المتوقع أن تكون هي الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

ويمكن القول بناء على ما سبق إن الذكاء الاصطناعي هو قدرة الآلات والأنظمة على اكتساب المعرفة وتطبيقها وتنفيذ السلوك الذكي. ويتضمن ذلك مجموعة متنوعة من المهام المعرفية مثل الاستشعار، ومعالجة اللغة الشفهية، والتفكير، والتعلم، واتخاذ القرارات، وكذلك إظهار القدرة على تحريك الأشياء ومعالجتها وفقًا لذلك. وتستخدم الأنظمة الذكية مجموعة من تحليلات البيانات الضخمة والحوسبة السحابية والاتصال من آلة إلى آلة وإنترنت الأشياء (IoT) للتشغيل والتعلم.

ويتضمن الذكاء الاصطناعي مجموعة من المجالات يوضحها الجدول التالي:

جدول (2) مجالات الذكاء الاصطناعي

م	المجال	الوصف
1	التعلم الآلي واسع النطاق	تصميم خوارزميات التعلم، بالإضافة إلى الخوارزميات الموجودة للعمل مع مجموعات البيانات الكبيرة.
2	التعلم العميق	يتكون من مدخلات مثل الصورة أو الصوت والعديد من الطبقات المخفية من النماذج الفرعية التي تعمل كمدخلات للطبقة التالية.
3	خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية	التي تعالج مدخلات اللغة البشرية وتحولها إلى تمثيلات مفهومة.
4	نماذج الأنظمة التعاونية	وهي للمساعدة في تطوير الأنظمة المستقلة التي يمكن أن تعمل بشكل تعاوني مع الأنظمة الأخرى ومع البشر.
5	رؤية الكمبيوتر (تحليلات الصور)	عملية سحب المعلومات ذات الصلة من صورة أو مجموعات من الصور لتصنيفها وتحليلها للمتقدمين
6	أنظمة الاختيار الاجتماعي الحاسوبية	التي تعالج أبعاد الحوسبة الاقتصادية والاجتماعية للذكاء الاصطناعي
7	(أتمتة العمليات الروبوتية)	أتمتة المهام المتكررة مثل خدمة العملاء والمبيعات دون الحاجة إلى تحويل خرائط أنظمة تكنولوجيا المعلومات الحالية

Source: (United Nation, 2018)

ويتضح من خلال العرض السابق مدى تنوع مجالات الذكاء الاصطناعي ومن ثم تطبيقاته في العديد من المجالات ـ وهو الأمر الذي أعطاه انتشارا واسعا في حياة الإنسان، وبالتالي تنوع الفرص التي يتيحها له.

العوامل التي دعمت تطوير الذكاء الاصطناعي

تضافرت عدة عوامل لتسريع تطوير الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة منها: (United Nation,2018)

- **البيانات الضخمة:**

البيانات الضخمة ضرورية لتمكين أجهزة الذكاء الاصطناعي؛ فقد أصبحت البيانات في مجالات كثيرة هي الوقود لاختبار إمكانات الذكاء الاصطناعي مثل تشخيص الرعاية الصحية وتفضيلات التسوق عبر الإنترنت. وتتمتع جميع الشركات مثل Amazon وGoogle وFacebook وBaidu وAlibaba بإمكانية الوصول إلى كميات كبيرة من البيانات التي تمكن أنظمة الذكاء الاصطناعي الخاصة بها من فهم عملائهم بشكل أفضل، وتقديم خدمات مخصصة مثل الإعلانات أو العروض الترويجية.

- **زيادة قدرة الحوسبة القوية:**

كانت وحدات المعالجة المركزية (CPU) هي المعيار لتفسير وتنفيذ الأوامر في الخوادم والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر والهواتف المحمولة. وتم تعزيز تطوير التعلم الآلي والتعلم العميق من خلال وحدات معالجة الرسومات (GPUs)، التي لديها القدرة على إجراء العديد من العمليات الحسابية في وقت واحد أو بالتوازي مما يسرع عمليات التدريب.

■ **الخوارزميات والبرامج المتقدمة:**

تعتبر الخوارزميات المتطورة بشكل متزايد مثل التعلم العميق وتعتبر قوة رئيسة تدفع تبني الذكاء الاصطناعي. وتوفر برامج مثل RStudio6 وSentient7 فرصًا غير مسبوقة للشركات والأفراد لتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

خصائص الذكاء الاصطناعي

تشير (نجاري، 2019) إلى أن خصائص الذكاء الاصطناعي هي:

- القدرة على حل المشكلات.
- القدرة على الإدراك والتفكير.
- القدرة على اكتساب المعرفة والتطبيق الجيد لها.
- القدرة على التعلم من التجارب والخبرات السابقة.
- القدرة على توظيف الخبرات السابقة في مواقف جديدة.
- القدرة على الاستجابة السريعة وفقا للمستجدات والظروف الجديدة.
- القدرة على التعامل مع الحالات المعقدة والصعبة.
- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة.
- القدرة على تمييز الأهمية النسبية للحالات المختلفة.
- القدرة على التصور والإبداع والإدراك والفهم.

وتضيف (عنابة، 2019) لهذه الخصائص ما يلي:

- **إمكانية تمثيل المعرفة:** فالذكاء الاصطناعي يستخدم هيكلة خاصة لوصف المعرفة، وهذه الهيكلة تتضمن الحقائق والعلاقات بين هذه الحقائق وكذلك

القواعد التي تربطها، وهو ما يكون قاعدة معرفية توفر أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكلة التي تحتاج لحلول.

- **استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل:** حيث تتعامل مع المسائل التي ليس لها طريقة حل معروفة، وهذا يعني أن البرامج لا تستخدم خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح، ولكنها تختار طريقة معينة للحل تبدو جيدة مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الطريقة لو اتضح أن الخيار الأول لا يؤدي إلى الحل سريعا. أي أنه يركز على الوصول للحلول الوافية وعدم تأكيد الحلول المثلى أو الحقيقة المعمول بها في البرامج التقليدية الحالية.
- **قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة:** حيث تستطيع برامج الذكاء الاصطناعي إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوافرة بشكل كامل. صحيح أن هذه المعلومات قد تؤدي إلى استنتاجات أقل واقعية وجدارة. ولكن من ناحية أخرى قد تكون الاستنتاجات صحيحة.
- **القابلية للتعلم:** وهي من الخصائص الهامة للذكاء الاصطناعي؛ حيث يمكن التعلم من الخبرات السابقة وتحسين الأداء بناء على ذلك. ويتضمن ذلك القدرة على تعميم المعلومات، واستنتاج حالات مماثلة وانتقائية وإهمال بعض المعلومات الزائدة.
- **القدرة على الاستدلال:** أي استنتاج الحلول الممكنة لمشكلة معينة من واقع المعطيات والمعلومات المعروفة والخبرات السابقة، لا سيما المشكلات التي لا يمكن معها استخدام الوسائل التقنية التقليدية المعروفة للحل. وهذه القابلية تتحقق من خلال قدرة الحاسوب على تخزين جميع الحلول الممكنة واستخدام استراتيجيات الاستدلال وقوانين المنطق.

ويتضح من خلال الخصائص السابقة مدى قدرة الذكاء الاصطناعي على القيام بالعمليات العقلية العليا التي يقوم بها العقل البشري، بل وهو في أفضل حالاته، وهو ما يتيح العديد من التطبيقات والفرص في مجالات الحياة المختلفة، وهو ما سيتم تناوله فيما يلي.

الفرص والتحديات التعليمية والمجتمعية الذكاء الاصطناعي

أولا: فرص الذكاء الاصطناعي

يتيح الذكاء الاصطناعي العديد من الفرص التعليمية والمجتمعية نتيجة لما له من تطبيقات متعددة، و فيما يلي عرض لكل منها بالتفصيل على النحو التالي:

(أ) الفرص التعليمية للذكاء الاصطناعي

جلبت تقنية الذكاء الاصطناعي الكثير من الفرص الناجمة عن تطبيقاته في مختلف المجالات بما في ذلك التعليم. ويرى العديد من الباحثين أن الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يمكن أن يرفع مستوى التعليم؛ حيث يمكن استخدامه من قبل كل من المتعلمين والمعلمين.

ويرى هولستين (Holstein,2018) **أن الفرص التي يتيحها الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم ما يلي:**

- يساعد على التعليم في أي وقت؛ حيث يقضي الطلاب والشباب عموما الكثير من الوقت أثناء التنقل، ويفضلون القيام بالمهام اليومية باستخدام هواتفهم الذكية أو الأجهزة اللوحية.

❖ توفر التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي فرصة للدراسة في وقت الفراغ، بالإضافة إلى ذلك يمكن للطلاب الحصول على تعليقات من المعلمين في الوقت الفعلي.

❖ يقدم خيارات متنوعة حسب احتياجات الطلاب؛ حيث يمكن أن تتكيف الحلول المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وفقا لمستوى معرفة الطلاب والموضوعات الشيقة وما إلى ذلك.

❖ إضفاء الطابع الشخصي؛ حيث يمكن للخوارزميات المختلفة التي تدعم الذكاء الاصطناعي تحليل معارف المستخدمين واهتماماتهم وتقديم توصيات وبرامج تدريب أكثر تخصيصًا.

❖ إنشاء المناهج تلقائيًا؛ إذ يحصل المعلمون على فائدة كبيرة من تطوير الذكاء الاصطناعي. ففي هذه الأيام لا يحتاجون إلى إنشاء منهج من الصفر، ونتيجة لذلك يقضي المعلمون وقتًا أقل في البحث عن المواد التعليمية الضرورية.

وتقوم الروبوتات التعليمية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم بدمج وتوظيف المعرفة الإنسانية في شتى التخصصات والمجالات من خلال تعلم الآلة. وذلك من خلال تكامل مجموعة متنوعة من التقنيات المتقدمة. ويمكن لها أن تصبح منصة ممتازة لتدريب المتعلمين على المعارف والقدرات الشاملة.(Jin, 2019)

ويضيف كاسكا (kaska, 2015) لهذه الفرص في مجال التعليم ذلك التطور الذي حدث **في مجال ذوي الاحتياجات الخاصة**؛ حيث أظهرت الأساليب القائمة على الذكاء الاصطناعي بعض الإمكانات منها على سبيل المثال الكشف المبكر عن عسر القراءة. ومن الأمثلة على ذلك ما قامت به الشركة السويدية

"Lexplore " والتي طورت نظامًا يستكشف بسرعة الطلاب المعرضين للخطر، كما يمكن من خلال ذلك الكشف عن صعوبات القراءة من خلال تتبع حركات عين القارئ. وقد تم تطوير الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي بنجاح لتشخيص اضطراب التوحد واضطراب نقص الانتباه وفرط الحركة. ويبدو أن التفاعل بين الأطفال والروبوتات يتيح أشكالًا جديدة من التشخيص وتطبيقات تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة.

أما دوبسن (Dodson,2014) فيشير إلى وجود بعض الفرص الأخرى من خلال بعض التطبيقات والبرامج المجانية القابلة للتحميل، وكذلك أنظمة التدريس عبر الإنترنت مثل Carnegie Speech أو Duolingo، والتي من خلالها يمكن التدريب على اللغات الأجنبية باستخدام تقنيات التعرف التلقائي على الكلام (ASR) وNLP (البرمجة اللغوية العصبية) لاكتشاف أخطاء اللغة ولطلب المساعدة؛ حيث يقوم المستخدمون بتصحيحها. ويمكن ذلك باستخدام أدوات البرمجة الجديدة القائمة على الذكاء الاصطناعي، فضلاً عن أدوات البرمجة القوية التي تسمح خوارزمياتها بإنشاء واجهة أكثر فعالية.

كما يمكن من خلال الحوسبة التنبؤية المعروفة ب" Dynamic Scheduling and Predictive Analysia"اقتراح الجدول الدراسي على الطلاب وذلك وفقا لتوقع ما يناسبهم، كما يمكن مساعدة المتدربين أو المتعلمين أو أي فرد يقوم بمهام شاقة او متكررة . ولن تشعر الروبوتات التعليمية مثل البشر بالتعب أو الملل أو الحاجة للراحة. (Subrahmanya, Swathi, 2018)

كما يمكن فحص الواجبات المدرسية بواسطة نظام ذكاء اصطناعي يحتوي على بيانات عن تاريخ كل طالب على حدة واستجابات الأقران، والتقييمات

التكوينية المتراكمة. لذلك تستطيع إلى حد كبير جعل الاختبارات عالية المخاطر لا تأثير لها. وبذلك يمكن للمعلم الوصول إلى نتائج سريعة حول تقدم الطالب. وبالنسبة **للتقييم والتواصل** مع الطلاب يمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة الدرجات بحيث يمكن للمدرس الحصول على مزيد من الوقت للتدريس. ويمكن لروبوت الدردشة المزود بالذكاء الاصطناعي التواصل مع الطلاب كمساعد تدريس. كما يمكن أن يعمل الذكاء الاصطناعي في المستقبل كمدرس افتراضي شخصي للطلاب، والذي يمكن الوصول إليه بسهولة في أي وقت وفي أي مكان. (Donnelly, 2016)

إن أتمتة عملية التقويم وغيرها من المهام الإدارية والعلمية المرتبطة بعملية التدريس من شانها أن تتيح للمعلم المزيد من الوقت الذي يمكنه من القيام بالمهام الأخرى والأدوار المنوطة به في ظل التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي.

ولعل أهم التطبيقات والفرص التي أتاحها الذكاء الاصطناعي ما يعرف ب "**المنصات الإلكترونية**"، والفكرة الأساسية في أنظمة التدريس الذكية هي أن الطالب يتفاعل من خلال واجهات إلكترونية تقيم وتطور خبرات التعلم بناءً على خبرات تعلم شخصية قائمة على الطالب ومستوى تعلمه الحالي. من ناحية أخرى تكمن القوة الأساسية لأنظمة الذكاء الاصطناعي القائمة على البيانات في معالجة تدفقات البيانات المعقدة للغاية في الوقت الفعلي. وهذا يعني للجيل القادم من أنظمة النقل الذكية أن هذه الأنظمة ستحتاج إلى واجهات مستخدم (UI) تجمع مدخلات في الوقت الفعلي من سلوك المتعلم وكذلك البيانات التاريخية التي يمكن استخدامها لنمذجة المتعلم. وهو ما أدى إلى ظهور تعبير "لا ذكاء اصطناعي بدون واجهة مستخدم". وسيترتب على ذلك أن يكون هناك

اهتمام تجاري كبير لدفع أنـواع مختلفـة مـن أجهـزة الاستـشعار وواجهـات المـستخدم في الفصول الدراسية، والوصول إلى المعلومات من مصادر البيانات الأخرى المتعلقـة بـالمتعلم، مثل وسائل التواصل الاجتماعي ومنصات الألعاب. وهو ما يدعم فكرة أنه يمكن اسـتخدام التكنولوجيا في دعم التعلم والعمل كدليل جيد وفعال. (Scardamalia,2006)

وبناء على ذلك أصبح تطوير واجهة التفاعل بين الآلة والإنسان أكـثر سـهولة، حتـى أنه من الممكن للآلة أن تقدم اقتراحات بالعامية للمستخدم النهائي؛ لإحداث تغيـير مقنـع في موقف الفرد بحيث يميل إلى تنفيذ نشاط معين إذا قرر البرنامج بالفعل أنه الأكثر صـلة وفعالية. وقد تـم تطـوير المعلمـين الإدراكيـين للمنـصات الافتراضـية في إطـار خوارزميـات مدعومـة بتحليـل المتطلبـات والتـصميم الموجـه للكائنـات. وكـان هـذا أسـاس هندسـة البرمجيات لمحاكاة دور المعلم البشري المقبول، على سـبيل المثـال تقـديم النـصائح عنـدما يقف الطالب عالقًا أمام مشكلة حـسابية معينـة، حينهـا سـيقدم المعلـم الـذكي الافـتراضي تعليقات خاصة بالسياق بناءً على النصيحة والإجابـة المقدمـة. وأنظمـة التـدريس الذكيـة هذه تم الاستعانة بها في موضوعات عديدة مثل التدريب في الجغرافيا والتشخيص الطبـي والحوسبة والبرمجة وعلم الوراثة والكيمياء، وحدث ذلك في بعض المدارس الأمريكية التـي كانت تستخدم هذه الأدوات بالفعل.(Caride, 2016)

ومن أمثلة ذلك **منصة** (iTalk2Learn) التي تعلم الطالب الكسور الحسابية وتعطيه تغذيـة راجعة عن ذلك، و(Thinker Math) في علـوم الرياضـيات وهـو تطبيـق يهـدف إلى تحـسين قـدرات الطالب المنطقية عن طريق مساعد خاص يساعده حين تقف أمامه معضلة حسابية ويعطيـه تغذيـة مرتـدة عــن ذلــك. وكــذلك **منــصة** (Brainly): وهــي شــبكة تواصــل اجتماعــي تعتمــد عــلى

تقنيات الذكاء الاصطناعي الخاص بأسئلة الفصل الدراسي؛ حيث يستخدم الذكاء الاصطناعي فيها خوارزميات التعلم الآلي لتصفية الرسائل غير المرغوب فيها، ويتيح للمستخدمين طرح أسئلة حول الواجب المنزلي والحصول على إجابات تلقائية تم التحقق منها، كما يساعد الموقع الطلاب على التعاون فيما بينهم للتوصل إلى إجابات صحيحة من تلقاء أنفسهم. (قشطي، 2020)

ومن مزايا المنصات القائمة على الذكاء الاصطناعي كما يرى هولستين (Holstein,2018) ما يلي:

- توفر المنصات القائمة على الذكاء الاصطناعي موجهين افتراضيين لتتبع تقدم الطلاب، وهو ما يمكن المعلمين الحقيقيين من فهم احتياجات الطلاب بشكل أفضل، وكذلك الحصول على تعليقات فورية من المعلم الافتراضي.
- تساعد الطلاب في معالجة جوانب ضعفهم؛ حيث يقدم مواد تعليمية تتناسب مع ذلك. على سبيل المثال يمكن أن يقوم الطالب بإجراء الاختبار قبل البدء في استخدام التطبيق، وبناء على ذلك يقوم التطبيق بتحليله وتقديم المهام المناسبة. كما يمكن للمنصة إخطار المعلم إذا اختار العديد من الطلاب إجابات غير صحيحة لسؤال معين، ونتيجة لذلك يكون لدى المعلم فرصة للتقييم العام لطلابه.
- تعتبر فرصة للعثور على معلم جيد حيث إن المنصات التعليمية لديها الكثير من المعلمين، لذا لدى الطالب فرصة للتواصل مع متخصصين من دول أخرى.
- توفر المنصة التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي معلمين مناسبين اعتمادًا على خبرة التدريس والمهارات الشخصية.

- تستثمر العديد من المنصات التعليمية الكبيرة الذكاء الاصطناعي لتقديم دورات أكثر تخصيصًا؛ فمن الممكن من خلالها إنشاء تعليمات فردية واختبارات وتعليقات. ونتيجة لذلك يعمل المتعلمون مع المواد التي هم جاهزون لها بما يسد الثغرات المعرفية لديهم.
- توفر المنصات القائمة على الذكاء الاصطناعي الكثير من الفرص لمشاركة المعرفة في جميع أنحاء العالم؛ فباستخدام حلول الذكاء الاصطناعي يمكن للطلاب دراسة مختلف الدورات والبرامج التدريبية، وهناك الكثير من المنصات التي تحتوي على مواد تعليمية تفاعلية من أفضل المعلمين.
- يمكن للمتعلمين مناقشة القضايا المتعلقة بواجبهم المنزلي أو الحصول على معرفة جديدة من الطلاب الآخرين.
- يوفر الذكاء الاصطناعي أيضًا فرصًا للطلاب الذين يتحدثون لغات مختلفة أو يعانون من مشاكل بصرية أو سمعية. على سبيل المثال يعد Presentation Translator حلاً مستندًا إلى الذكاء الاصطناعي؛ حيث يقوم بإنشاء ترجمات فورية باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعرف على الكلام، ويمكن للطلاب الاستماع أو القراءة بلغتهم الأم.
- يمكن لهذه الأنظمة الأساسية تحليل مستوى المعرفة وتوفير خطة للتحسينات.
- يمكن لمثل هذه التطبيقات تحليل الكتاب المدرسي أو المواد التعليمية الأخرى واختيار المعلومات الهامة لإنشاء النصوص.
- يمكن للمتعلمين مناقشة القضايا المتعلقة بواجبهم المنزلي أو الحصول على معرفة جديدة من الطلاب الآخرين.

- يساعد الذكاء الاصطناعي الأطفال الصغار على تعلم الرياضيات، وهناك العديد من الألعاب والمكافآت لتحقيق نتائج تفاعل أفضل، كما تقدم التطبيقات أيضًا خطة تعليمية مخصصة بناءً على معرفة الطفل.

ومن الواضح أن تطور الذكاء الاصطناعي في التعليم يغير بسرعة من طريقة التفكير التقليدية حول التدريس والتعلم، ومن المرجح أن يشهد التعليم تغييرات جذرية على مدى السنوات والعقود القادمة؛ حيث ستتسرب التطورات التكنولوجية إلى المؤسسات التعليمية. ولعل ذلك يفسر ظهور تلك المنصات التعليمية بقوة في الفترة الأخيرة في كثير من البلدان والمؤسسات التعليمية والتي كانت نتاجا للذكاء الاصطناعي، من هنا بدأت الشركات تتبارى في الاستعانة بتلك المنصات الإلكترونية التعليمية، ومن ذلك شركات ميكروسوفت وبلاك بورد وغيرها، وهو ما تم الاستعانة بها مؤخرا في التعليم الجامعي المصري. وبناء على ذلك يمكن من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى رقمي بنفس درجة المهارة والدقة التي يتمتع بها البشر. كما يمكن أيضا رقمنة الكتب الدراسية وإنشاء واجهات رقمية فعالة.

ومن الفرص التي يتيحها الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم أيضا أنه يمكن لبيئات التعلم المعززة بالتكنولوجيا مثل أنظمة إدارة المحتوى - على الرغم من أنها ليست معقدة مثل الأنظمة قيد التطوير حاليًا في مجال البحث - أن تحرر المعلمين من البيروقراطية؛ بحيث يمكنهم التركيز على العمل مع الآلات لتسهيل تقدم كل طالب. (Rose,2016). وكذلك النظم الآلية المؤتمتة، والتي بإمكانها تقدير درجات الطلاب في الأسئلة المقالية والكشف المبكر عن الطلاب المتعثرين أكاديميا والمعرضين للتسرب (Murphy,2019)

ومن الفرص التعليمية التي يتيحها الذكاء الاصطناعي أيضا كما يشير بران (Brain, 2012) **التعاطف والتفاعل مع المتعلمين**، وكذلك الاستدلال والتعرف من خلال الكلام وتعبيرات الوجه والتعرف على الإيماءات؛ حيث يمكن من خلال ذلك

التعرف على عواطف ومشاعر المتعلم، والاعتماد على نماذج بيانات للتدخلات المناسبة ثم الاستجابة وفقًا لذلك. ويمثل تطوير التكنولوجيا العاطفية على نطاق واسع في أنظمة البرمجيات تقدما كبيرا في مجال الذكاء الاصطناعي. وأغلب المستخدمين المستهدفين للروبوتات التعليمية هم أطفال وطلاب من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. وعلى سبيل المثال استخدمت إحدى التجارب التي أجريت في فنلندا الروبوتات لتعليم اللغة والرياضيات من خلال تشجيع الطلاب على برمجة الروبوتات. والأطفال هم المستخدمون المستهدفون لأنهم يستجيبون بشكل إيجابي لهذه الأنواع من الأنظمة بسبب الخصائص المجسمة للمشاعر والعيون، فضلاً عن القدرة على التعبير عن المشاعر.(Kay, 2003) .

وبناء على ذلك ومن خلال هذه التقنية يمكن عمل مسح وتحليل لتعابير وجه الطلاب، ومن ثم فإنه إذا كانت المادة معقدة يمكن تعديل طريقة عرض الموضوعات وفقا لقدرات الطلاب واحتياجاتهم التي يتم الكشف عنها من خلال تعابير الوجه هذه. كما يمكن أيضا استخدام هذه التقنية في حالة إجراء الاختبارات وخصوصا الشفهية عبر المنصات ومراقبة سلوك الطالب في حالة الغش؛ من خلال مراقبة ملامح وجهه وملاحظة مدى الارتباك عليه أثناء الإجابة عن الامتحان. كما يعتبر إمكانية إجراء الاختبارات من الفرص التعليمية الهامة التي تتيحها البرامج والتقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي؛ حيث توفر

الوقت والجهد على المعلم، بعيدا عن الخطأ أو التحيز البشري. وبذلك أصبح سلوك وتعلم الطالب يمكن مراقبته في بيئات نظم التعلم الذكية بشكل مفصل، وصارت بيئات التعلم الذكية أيضًا مصدرًا مهمًا لبيانات البحث في مجال التعليم.

أما من حيث التأثير على التطور المعرفي فيذكر هوكسترا (Hoekstra,2013) أن الكتابات الحديثة حول المرونة العصبية تشير إلى أن الأدوات والتكنولوجيا الحديثة لا تشكل طريقة تفكيرنا فحسب، بل يمكنها في حد ذاتها أيضًا تشكيل الدماغ. والسؤال هنا كيف يمكن لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعلم أن يغير من بنية الدماغ البشري. ويضيف أن هناك مراحل حرجة في تطور الدماغ، ويمكن للتقنيات المعرفية أن يكون لها تأثيرات جوهرية للغاية إذا تم استخدامها خلال هذه المراحل الحرجة. وأن الذكاء الاصطناعي له تأثير على تنمية القدرات المعرفية البشرية لدى كل من الأطفال والكبار كما يلي:

- يمكن للذكاء الاصطناعي دعم القدرات الحالية للفرد.
- يمكن للذكاء الاصطناعي تسريع التطور المعرفي وخلق قدرات معرفية لم تكن ممكنة بدون التكنولوجيا. وبالمثل ميكنة العمل المعرفي جعل بعض الأنشطة الجديدة التي لم تكن ممكنة من قبل أصبحت ممكنة.
- يقلل الذكاء الاصطناعي من أهمية بعض القدرات المعرفية البشرية أو يجعلها عفا عليها الزمن. على سبيل المثال يمكن للذكاء الاصطناعي تحويل الكلام إلى نص والعكس صحيح. وبذلك فإن عسر القراءة على سبيل المثال قد يصبح أقل أهمية اجتماعيًا مما كان عليه في الماضي.

أما من حيث التأثير على العمل فيذكر هيلبرت(Hilbert,2015) أنه إذا كانت أنظمة الذكاء الاصطناعي تعمل على أتمتة المزيد من المهام التي يؤديها

المعلمون عادةً، فماذا يحدث لوظائفهم؟ خاصة وأن هذه الأنظمة يمكنها تقييم نتائج الاختبار تلقائيًا وحتى أتمتة التفاعل بين الطالب والمعلم يمكن القيام بها من خلال روبوتات المحادثة وتقنيات البرمجة اللغوية العصبية. وفي هذا الصدد يشير هيلبرت إلى أن ذلك قد يمنح المعلمين البشريين مزيدًا من الوقت للحالات الأكثر تعقيدًا، والاستفادة من التفاعل البشري والتأكد من نجاح المزيد من الطلاب. كما أن هناك جانب إيجابي آخر وهو أن الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يساعد في رفع مستوى مهارات القوى العاملة لتصبح جاهزة للذكاء الاصطناعي. أما الذين ستتأثر وظائفهم في الغالب بأتمتة الذكاء الاصطناعي لديهم فرصة للتدريب على المهارات اللازمة للعمل جنبًا إلى جنب مع أنظمة الذكاء الاصطناعي.

ومن أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم: (قشطي،2020)

1- **المحتوى الذكي**: حيث تهتم مجموعة من الشركات والمنصات الرقمية حاليًا بإنشاء محتوى ذكي؛ من خلال تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى كتب ذكية.

2- **أنظمة التعليم الذكي:** (intelligent tutoring systems) المعروفة اختصارًا بـ ITS، وهي أنظمة كمبيوتر مصممة لدعم وتحسين عملية التعلم والتدريس في مجال المعرفة، وهي توفر دروسا فورية دون الحاجة إلى تدخُّل المعلم البشري، وتهدف ITS لتيسير عملية التعلم بطريقة مُجدية وفعالة من خلال استخدام مجموعة متنوعة من الذكاء الاصطناعي.

3- **تقنية الواقع الافتراضي:** وهي عبارة عن محاكاة تفاعلية تتيح للمستخدم فرصة خوض تجارب مختلفة؛ كالمشاركة في مباراة لكرة القدم وهو جالس

في منزله؛ بحيث يمكن للمستخدم أن يكون جزءاً من هـذه التجربـة، والتفاعـل مـن خلال أجهزة خاصة تساعده في الاندماج بشكل كلى.

4- **تقنية الواقع المعزز (AR):** تختلف مع سابقتها في كونها تنقل المشاهد بعرض ثنـائي أو ثلاثي الأبعاد في محيط المستخدم، حيث يتم دمج هذه المشاهد أمامه؛ لخلق واقع عرض مركب، وتتيح هذه التقنية مجموعة مـن الخيـارات التعليميـة؛ مثـل محاكـاة عمليات معقدة كالعمليـات الجراحيـة، أو القيـام بتـشريح جـسم الإنـسان بالنـسبة لطلبة الطب مثلًا.

5- **المساعد الذكي والمتفرغ:** يمكنه أن يكيف المادة العلمية والعملية التعليميـة بأكملهـا بما يناسب إمكانات الفرد، وتستخدم أنظمة التدريس الذكي عددًا من تقنيات التعلم الآلي التي تجمع مجموعات البيانات الكبيرة وتحللها.

ويتضح من خلال ما سبق مدى الإفادة التي يمكن أن يحصل عليها الطالب والمعلم من خلال تقنيات الذكاء الاصـطناعي؛ خاصـة حيـنما يتعـذر خـوض التجربـة في الواقـع في دراسة بعض الموضوعات مثل الذرة والمجموعة الشمسية والكـوارث الطبيعيـة، فتعتـبر في هذه الحالة بديلا جيدا ومناسبا وآمنا. كما يمكن من خلاله وكما سبق أن يكون بـديلا عـن الدروس الخصوصية التي يتلقاها الطالب من خلال ما تقدمه البرامج من مساعدة في شرح الموضوعات وحل المسائل المعقدة أمامه، بل وإعطاء تغذية راجعة له عن ذلك.

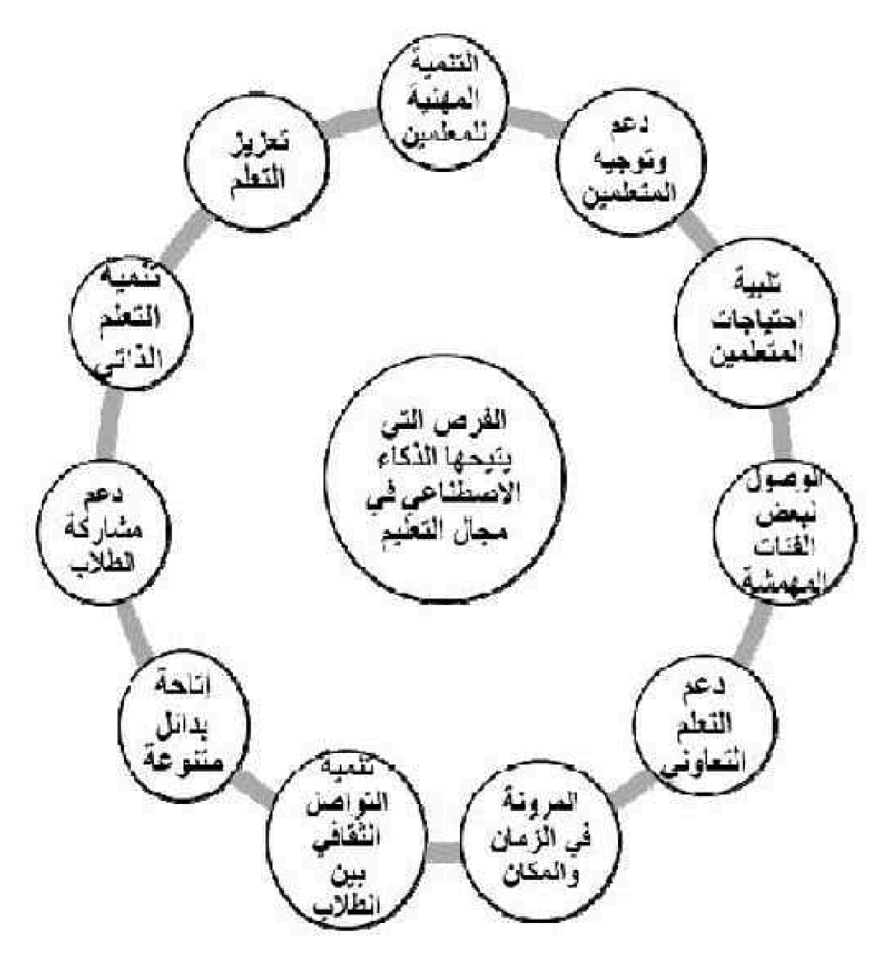
ومن خلال ما سبق يمكن القـول إن أهـم الفـرص التعليميـة التـي يتيحهـا الـذكاء الاصطناعي تتمثل في:

- المرونة في الزمان والمكان التي توفرها المنـصات التعليميـة؛ حيـث يمكـن أداء المهـام دون التقيد بوقت ومكان معينين.

- الوصول العادل والشامل في التعليم؛ حيث إنه يوفر للأشخاص والمجتمعات المهمشة والأشخاص ذوي الإعاقة والاحتياجات الخاصة ومن هم خارج المدارس وأولئك الذين يعيشون في مجتمعات معزولة إمكانية الوصول إلى فرص التعلم المناسبة.
- المساهمة في دعم التعلم التعاوني، وذلك من خلال المواقف التي لا يكون فيها المتعلمون في نفس الموقع ويمكن ذلك من خلال المنصات التي تسمح بالتعاون عن بعد.
- إتاحة مجموعات المناقشة غير المتزامنة عبر الإنترنت، بما يسهم في تزويد المعلمين بمعلومات حول مناقشات المتعلمين وتوجيههم ودعم مشاركتهم وتعلمهم.
- توفير خيارات متنوعة للطلاب من حيث متى وأين يرغبون في الدراسة.
- المساعدة في خلق بيئة مهنية أفضل للمعلمين من خلال توفير الوقت للعمل أكثر مع الطلاب خاصة الذين يعانون من صعوبات التعلم.
- توفير المزيد من الوقت للمعلمين من خلال الاستفادة من التقنيات الحديثة في أداء المهام الروتينية والإدارية مثل الواجبات والاختبارات. وذلك بما يمكنهم من التركيز على توجيه الطلاب والتواصل الفردي معهم، وتحقيق أفضل النتائج لمتعلميهم.
- إتاحة بدائل متنوعة لدعم استراتيجيات التعلم للطلاب باستخدام التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي.
- تنمية التعلم الفردي لكل طالب، وتحديد نقاط القوة والضعف لديه وكذلك تفضيلات التعلم والأنشطة المناسبة.

- تنمية التواصل الثقافي والحضاري بين الطلاب عبر برامج الترجمة القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- تنمية التعلم الذاتي المتمركز حول الطالب.

ويلخص الشكل التالي أهم الفرص التعليمية للذكاء الاصطناعي من وجهة نظر الباحثة



شكل (1) أهم الفرص التعليمية التي يتيحها الذكاء الاصطناعي

(ب) الفرص المجتمعية للذكاء الاصطناعي

يتيح الذكاء الاصطناعي العديد من الفرص في كافة المجالات الحياتية من خلال تطبيقاته المختلفة. وفيما يلي ستعرض عرض لأهم تلك الفرص.

(1) تحسين العمل في القطاعات الاقتصادية المختلفة

يساعد الذكاء الاصطناعي الشركات على استخدام الموارد بكفاءة أكثر. وذلك من خلال التخطيط الآلي والجدولة وتحسين سير العمل، وسلاسل التوريد المحسنة، والمسارات اللوجستية المحسنة. وقد استخدمت بعض معالجات اللغة الطبيعية وغيرها من التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي لتوفير الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول وخدمات الدفع التحادثية للمستخدمين غير القادرين على التفاعل مع الخدمات المصرفية التقليدية عبر الإنترنت والقائمة على المتصفح ولكن يمكنها التفاعل مع الرسائل النصية المألوفة. وهناك توقعات بأن الذكاء الاصطناعي قد يساعد في تحسين فعالية تكلفة جودة الإحصاءات الوطنية على سبيل المثال ما يتعلق بالتوظيف والدعم المالي اللازم للتخطيط الاقتصادي الجيد وصنع السياسات.(Defense Innovation Board, 2019)

(2) الطاقة

وتعتبر الطاقة حجر الزاوية في التنمية المستدامة. وفي مواجهة الطلب المتزايد على الطاقة المتجددة قد تستفيد الدول من الذكاء الاصطناعي في تحسين نظام الطاقة الهجين. (Mojib, 2016)

(3) تعزيز المشاركة السياسية

حيث لا يزال بعض المواطنين في بعض البلدان بحاجة عمومًا للقراءة أو التحدث باللغة الإنجليزية، أو الفرنسية، أو البرتغالية أو أي لغة استعمارية أخرى والتي غالبًا ما تكون اللغة الرسمية للحكومة. وهذا يمثل عائقا أمام المشاركة في الحياة المدنية لأولئك الذين يتحدثون اللغة الأصلية فقط ومن الأميين. لذا تتيح

أنظمة التعرف على الصوت والترجمة الآلية القائمة على الذكاء الاصطناعي فرصة لزيادة المشاركة السياسية في بعض البلدان وخصوصا ذات اللغات المتعددة وذلك بما يعزز الديمقراطية فيها.

(4) الترجمة

الترجمة الآلية موضوع مهم وله آثار تجارية كبيرة. ولقد كانت الترجمة تتم عن طريق استبدال كل كلمة بأقرب نظير لها في اللغة الأخرى. إلا أنه كان من الصعب بشكل عام معالجة زوج من الكلمات أو الجمل بشكل صحيح نظرًا لحقيقة أن العلاقات بين الكلمات مهمة لمعرفة معنى الجملة. وكان لاستخدام التعلم العميق تأثير كبير على جودة الترجمة الآلية فأصبحت الترجمات الآلية قريبة من جودة المترجمين البشريين. Defense (Innovation Board, 2019)

و تأثير الترجمات عالية الجودة أمر مهم في الاقتصاد العالمي؛ خاصة مع التحول الاقتصادي والتجاري الكبير من الاسواق الأوربية للأسيوية مثل الصين واليابان وكوريا. واحتلالهما مكانة بارزة في الأسواق العالمية، وهو ما يجعل للترجمة إلى تلك اللغات أمر مهم وحيوي. هذا بالإضافة إلى تعزيز التواصل مع اشخاص آخرين من متعلمين ومعلمين في بلدان أخرى.

(5) خدمات المرور

تم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين عمل شرطة المرور والتعامل مع قضايا المرور المختلفة؛ حيث يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم المشورة للأفراد أو سيارات الطوارئ على الطرق، وكذلك إعادة النشر الديناميكي لمسؤولي

شرطة المرور، وتحليل عمليات إعادة التشكيل المحتملة لـشبكة الطـرق، وهـو مـا أدى إلى إزالة الاختناقات. (Defense Innovation Board, 2019) .

(6) في مجال الجرائم

- **المساهمة في كشف الجرائم الإلكترونية والاحتيال**

إن تأثير الجريمة الإلكترونية على الأعمال التجارية العالمية هائـل؛ فقـد يكـون مـن خلال بعض الجرائم المتعلقة بالعلامات التجارية للشركات وهو ما قد يلحق الخـسائر بهـا، مما يترتب عليه تكاليف ضخمة لهذه الشركات. وتشير تقديرات Forbes إلى أن التكـاليف العالمية للجرائم الإلكترونية ستبلغ 6 تريليون دولار بحلول عام 2021، وأن نسبة كبيرة من هذه التكلفة في عمليات الاحتيال على بطاقات الائتمان. كما يمكن أن يـساعد هـذا النـوع من الأنظمة في توفير الوقت مـن خـلال التركيـز عـلى الحـالات التـي يكـون فيهـا احـتمال الاحتيال مرتفعًا. واستخدام كلمة" تحذير" في هذه الحالة قابلة للتطبيـق أيـضًا مـن خـلال الذكاء الاصطناعي وذلك للتحذير من تلك الجرائم. (Duin, 2018)

- **المتابعة والرصد**

تم تطوير خوارزميات يمكنها بسهولة تمييز حركة الفرد وتوقع حركاته وكذلك تمييـز الوجوه والتعـرف عليهـا، بـل ويمكنهـا أيـضا أن تطلـق إنـذارا عـلى هويـة الأفـراد بالمكـان الموجودين فيه. (خليفة، 2017)

- **تحديد الهوية الجنائية**

كما يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي تحديد الهوية الجنائية؛ فمع إطـلاق جهاز iPhone X تقدم Apple ميزة التعرف على الوجـوه في جميـع أنحـاء العـالم. لكن مصادقة المحتوى الشخـصي ليـست التطبيـق الوحيـد للتعـرف عـلى الوجـوه؛

حيث تستخدم الحكومات والأجهزة الأمنية تقنية التعرف على الوجوه لتحديد هوية المواطنين وتعقب المجرمين. ولا يمكن أن يساعد التعرف على الوجوه في تعقب المجرمين فحسب، بل يمكن أيضا من خلاله تحليل المشاعر، فقد أنشأ NTch Lab برنامجًا يحدد فيه ما إذا كان شخص ما يشعر بالتوتر أو الغضب. ويمكن أن يستخدم ذلك على سبيل المثال في أماكن البيع؛ فاكتشاف شخص متوتر سينبه الأمن لإيلاء اهتمام إضافي له. (Duin, 2018)

(7) الذكاء الاصطناعي في الخدمات اللوجستية والتسليم/التوصيل في الوقت المحدد

مع النمو الهائل في التجارة الإلكترونية والتسوق عبر الإنترنت، فإن أحد أكبر التحديات التي تواجه التجارة الإلكترونية والعديد من شركات الخدمات اللوجستية هو تقليل تكاليف التوصيل مع الحفاظ على جودة الخدمة. وتمر بعض الشركات الأكثر ابتكارًا بنقلة نوعية باستخدام الذكاء الاصطناعي في هذا الأمر. وتوجد بعض الأمثلة على ذلك حيث يتم استخدام السيارات ذاتية القيادة للتسليم المستقل وتجري الآن اختبارات في العالم الحقيقي. ومن الأمثلة الجيدة على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي خوارزمية طورتها شركة Deloitte Netherlands للتنبؤ بالمدة الزمنية للتسليم، وهذا النموذج قادر على عمل تنبؤات لعمليات التسليم المستقبلية، وهو ما يحقق العديد من المكاسب الكبيرة والمتمثلة في خفض التكلفة وتحسين رضا العملاء (Duin, 2018) .

(8) الزراعة

تم استخدام الذكاء الاصطناعي أيضًا في القطاعات الزراعية؛ وذلك من خلال تشخيص أمراض المحاصيل الفيروسية والنباتات المريضة وتمييزها، مما

يسمح للمزارعين باتخاذ الإجراءات اللازمة لوقف انتشار المرض. كما يتم توظيف الذكاء الاصطناعي لمساعدة المزارعين في بيع منتجاتهم وشرائها من خلال الخدمات عبر منصة روبوت التي تعتمد على الرسائل القصيرة والقنوات الأخرى. كما تم استخدام الذكاء الاصطناعي للوقاية من الكوارث الطبيعية والتنبؤ بها. (United Nation, 2018, p.9) .

كما يمكن زيادة الكفاءة الزراعية من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال سمحت التطورات الحديثة بقيام الباحثين بتحديد أمراض المحاصيل في المواقع باستخدام الهواتف الذكية وذلك بمعدل نجاح يزيد عن 99%. (Andre, 2017)

وهذا يؤدي لتنمية القطاع الزراعي الذي هو عصب الحياة الاقتصادية للبلدان وخاصة النامية منها، والتي تعتمد بشكل أساسي على الزراعة.

(9) الذكاء الاصطناعي في السفر والنقل

أصبح الذكاء الاصطناعي متطلبًا بشدة في صناعات السفر؛ فهو قادر على القيام بالعديد من الأعمال المتعلقة بالسفر من إجراء ترتيبات السفر إلى اقتراح الفنادق والرحلات الجوية وأفضل الطرق للعملاء. وتستخدم صناعات السفر روبوتات محادثة مدعومة بالذكاء الاصطناعي والتي يمكنها إجراء تفاعل شبيه بالبشر مع العملاء من أجل استجابة أفضل وسريعة.

(10) الذكاء الاصطناعي في صناعة السيارات

تستخدم بعض صناعات السيارات الذكاء الاصطناعي لتوفير مساعد افتراضي لمستخدميها من أجل أداء أفضل؛ حيث تعمل العديد من الصناعات حاليًا على تطوير سيارات ذاتية القيادة يمكن أن تجعل الرحلة أكثر أمانًا.

(11) الذكاء الاصطناعي في الروبوتات

للذكاء الاصطناعي دور رائع في علم الروبوتات؛ حيث يتم برمجة الروبوتات العامة بحيث يمكنها أداء بعض المهام المتكررة. وقد تم مؤخرًا تطوير الروبوت الذكي الذي يحمل اسم إيريكا وصوفيا والذي يمكنه التحدث والتصرف مثل البشر. والروبوتات قادرة على أداء المهام التي يقوم بها الإنسان؛ حيث إن لها أجهزة استشعار لاكتشاف البيانات المادية من العالم الحقيقي مثل الضوء ودرجة الحرارة والحركة والصوت والارتطام والضغط. كما أن لديها معالجات فعالة وأجهزة استشعار متعددة ولها ذاكرة ضخمة. بالإضافة إلى ذلك فهي قادرة على التعلم من أخطائها ويمكنها التكيف مع البيئة الجديدة. (Defense Innovation Board, 2019)

وبناء على ذلك يمكن من خلال الاستعانة بهذه الروبوتات تقليل الوقت والجهد المبذول على الأفراد الحقيقيين في المؤسسة وتقليل الأيدي العاملة فيها.

(12) في مجال الألعاب

يكمن أحد أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي إثارة في ممارسة الألعاب. وممارسة اللعبة بشكل جيد لا يتطلب فقط معرفة القواعد، ولكن أيضًا حساب التحركات المحتملة التالية ضمن هذه القواعد، ثم اتخاذ قرار دقيق بشأن الخطوة التي تمنح أفضل فرصة للفوز.(Defense Innovation Board, 2019)

وهذا المجال يتطور بشكل سريع الآن ويحظى باهتمام بالغ من قبل الأطفال والمراهقين بل وبعض الكبار. وعلى الرغم من ذلك نتحفظ على كثير من هذه الألعاب، فهي من الناحية التربوية لها تأثيرات سلبية بل وأودت في بعض الأحيان بحياة بعضهم.

(13) تحسين الرعاية الصحية

فرصة تحسين فعالية الرعاية الصحية من خلال التشخيصات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي وخطط العلاج أصبحت أكبر بكثير. وتتراوح الفرص من تصميم الأدوية إلى تشخيص المرض وإنشاء خطط علاج شخصية. كمثال فقط تستخدم **Infer vision** تقنيات التعلم العميق بيانات المريض المستمدة من الأشعة السينية، والتصوير المقطعي المحوسب، والتصوير بالرنين المغناطيسي، والأوصاف النصية للأعراض، وتقارير التشخيص في المجال الطبي. وتعمل العديد من المستشفيات من الدرجة الأولى في الصين بالفعل مع نظام التوصيات هذا لتحديد سرطان الرئة في مرحلة مبكرة. مثال آخر هو استخدام التعلم العميق لتصنيف سرطان الجلد؛ فقد طور الباحثون بالفعل نظامًا يمكنه تصنيف سرطان الجلد بدقة مماثلة لأطباء الأمراض الجلدية. ويمكن أن يؤدي نقل هذه التقنية إلى الأجهزة المحمولة لإتاحة الرعاية الجلدية لعدد أكبر من الأشخاص أكثر من أي وقت مضى. وفي مجال الصحة أيضا تم استخدام الذكاء الاصطناعي كاستجابة لمخاوف الصحة العامة، مثل توقع تفشي الأمراض "الذكاء الاصطناعي في علم الأوبئة الطبية". (Defense Innovation Board, 2019)

ولا شك أن ذلك يعد طفرة في مجال الطب لما يقدمه من فرص هائلة لكل من العاملين في هذا المجال أو للمرضى أنفسهم، خاصة لما يتوفر في الخدمات المقدمة من سرعة ودقة ويسر.

(14) الرد على استفسارات العملاء

غالبا ما يفضل العملاء الحديث مع قسم الدعم الفني أو خدمة العملاء عبر الدردشة المباشرة **chat live** من خلال المواقع الإلكترونية للشركات، والتي تقدمها شركات مثل، **Microsoft**، **Norton**، و**IBM**؛ حيث يقوم

المستخدم بطرح أسئلته عبر نافذة الدردشة، ومن ثم يتلقى إجابات من قسم الدعم الفني، وقد يكون لدى بعض الشركات موظفين للرد على أسئلة العملاء. ولكن بعض هذه الشركات طورت نظم ذكية قادرة على تحليل أسئلة العملاء والرد عليها بما يحقق أهدافهم كما يحقق رضا العملاء، ودون أن يشعر العميل أنه يتحدث مع نظام ذكي اصطناعي.

(15) توقع احتياجات العميل

فقد طور عدد من الشركات تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تتوقع احتياجات العميل وفقا لخبراته، كما طورت قدرته الشرائية وحالته الصحية، فقد قامت شركة أمازون وتارجت وهما من أكبر الشركات بتطوير نظام للتنبؤ باحتياجات العميل بناء على تحليل البيانات الكبيرة، ثم تقوم بإرسال الترشيحات الخاصة بتاريخه الشرائي من منتجات أخرى إلى منزله وذلك بما يتلاءم مع احتياجاته المستقبلية.

(16) التحكم في نتائج البحث وترشيحات الأخبار

فالتغريدات والتعليقات والفيديوهات والصور التي تظهر أمام الفرد، وكذلك الصداقات التي يتم اقتراحها عليه وغيرها، ما هي إلا خوارزميات تم تطويرها بحيث تتناسب مع توجهات المستخدم. وهذه الخوارزميات من أهم نماذج الذكاء الاصطناعي؛ حيث يتم فيها تحليل توجهات المستخدم وتفضيلاته. وبناء على ذلك يتم اقتراح ما يتناسب معها من فيديوهات وصداقات وسلع وخدمات. (خليفة، 2017)

ولعل هذا يفسر ما يشعر به البعض من حيرة في بعض الأحيان؛ فعند الدخول على مواقع التوصل الاجتماعي مثلا يجد الفرد الإعلانات تظهر أمامه

عن بعض المنتجات والسلع، وهـي المتعلقـة بأشـياء تتناسـب مـع تفـضيلاته أو يرغـب في شرائها بالفعل. وقد يتعجب الفرد حينها كيف عرف هذا الموقع ما يفكر فيه وما يرغب في شرائه مـن منتجـات، وحقيقـة الأمـر أن ذلـك يحـدث نتيجـة تحليـل تفـضيلات ومـشاعر وتوجهات ورغبات الأفراد وتقديم ما يتلاءم معها، بناء على المواقع التي يرتادها في أوقـات سابقة سواء في الواقع أو في المواقع الافتراضية، ومن خلال بحثـه عنهـا سـابقا في أي موقـع تواصل اجتماعي أو أي موقع على الانترنت؛ حينها يظهر لـه كثـير مـن المنتجـات المتعلقـة بهذا الشيء والدعاية لها ولمنتجيها، كل ذلك اعتمادا على برامج الذكاء الاصـطناعي. كـذلك الحال بالنسبة لعرض نوع معين من الأخبار أو عرض الصداقات.

(17) تعزيز تقديم الخدمات العامة

يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز تقديم الخدمات العامة من خلال مساعدة موظفي الخدمة المدنية بعدة طرق. فعلى سبيل المثال في اليابان تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل الصور من مجموعة متنوعة من للـرد عـلى استفـسارات المـواطنين. وتتخـذ بعـض الحكومات إجراءات سياسية مبتكرة للاستفادة من التقنيات الناشـئة في تقـديم الخـدمات العامة. ففي سنغافورة أنشأت الحكومـة مـؤخرًا وكالـة جديـدة وهـي وكالـة GovTech، لخلـق بيئـة مواتيـة للتقنيـات الناشـئة. وهـدفت GovTech دفـع التحـول الرقمـي عـبر الحكومة. وتعمل مع مؤسسات القطاع العام وصـناعة تكنولوجيـا المعلومـات والاتـصالات والمواطنين لتطبيق تقنيـات الـذكاء الاصـطناعي والـتعلم الآلي عـلى الخـدمات الحكوميـة. (United Nation, 2018). وتعزز هذه التقنيات في مجال الخدمة العامة تقديم الخدمـة بشكل يرضي العميل من حيث السرعة والجودة.

(18) إجابة السؤال

حيث أصبحت الأجهزة قادرة على الإجابة عن الأسئلة في المجالات المختلفة، وقد استخدمت هذه التقنية في الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بمجال القانون؛ حيث يمكن للمحامين طرح أسئلة بلغة طبيعية على مساعد ذكي حول القضايا القانونية. ويمكن للمساعد الرد على هذه الأسئلة بالإجابات المناسبة والمستمدة من وثائق قانونية عالية الجودة.(Defense Innovation Board, 2019) . وهذا الأمر يوفر للفرد الوقت والجهد المستغرق في البحث عن المعلومة والتي قد لا تكون من مصادر موثوق بها. وبالتالي فإن هذه البرامج تتيح المعلومة بشكل أكثر أمانة وثقة وأكثر سرعة وبأقل جهد ممكن.

(19) برامج المساعدة الصوتية

وهي البرامج التي تتلقى الأوامر الصوتية من المستخدم للقيام بوظائف محددة، أو تتفاعل معه عبر تقنية الصوت للقيام بها. وقد اتجهت الشركات الكبرى في العالم لإنشاء نماذج من هذه البرامج فقامت شركة آبل بابتكار تطبيق SIRI، كما قامت شركة أمازون بتصميم برنامج أليكسا ALEXA وغيرها من الشركات بابتكار بعض البرامج المساعدة الصوتية.

(20) التعرف على خط اليد

يقرأ برنامج التعرف على خط اليد النص المكتوب على الورق بواسطة قلم أو على الشاشة بواسطة قلم. حيث يمكنه التعرف على أشكال الحروف وتحويلها إلى نص قابل للتحرير.(Tutorials Point (I) Pvt. Ltd, 2015)

(21) الذكاء الاصطناعي في مجال الدفاع

يقدم الذكاء الاصطناعي فرصا متعددة في مجال الأمن والدفاع وهو ما سيتم توضيحه فيما يلي:

- **المخابرات والمراقبة والاستطلاع**

يهدف الذكاء الاصطناعي إلى أتمتة عمل المحللين البشريين الذين يقضون ساعات طويلة في غربلة لقطات الطائرات بدون طيار للحصول على معلومات قابلة للتنفيذ، مما قد يساعد المحللين لاتخاذ قرارات أكثر كفاءة وفي الوقت المناسب استنادًا إلى البيانات. (Tucker, 2017,1)

- **عمليات الفضاء السيبراني**

من المرجح أن يكون الذكاء الاصطناعي تقنية أساسية في تطوير العمليات العسكرية السيبرانية "Cyberspace Operations"

- **عمليات المعلومات و "التزييف العميق Deep fakes"**

يعمل الذكاء الاصطناعي على كشف عمليات التزوير للصور والصوت والفيديو أو ما يسمى بالتزييف العميق، والتي يمكن للخصوم نشرها كجزء من عمليات المعلومات الخاصة بهم. (Catherine, 2018)

ونقرأ ونسمع الآن عن قيام بعض الأشخاص بتركيب الصوت على بعض الصور أو الفيديوهات ويبدو وكأن الشخص هو الذي يتحدث بهذا الحديث، وهو أمر بالغ الخطورة كما هو واضح. إن الاعتماد على البرامج المستندة للذكاء الاصطناعي في هذا الكشف عن عمليات التزوير سيسهم في تجنب بعض المشكلات السياسية والمجتمعية؛ حيث يسعى بعض الأشخاص إلى تركيب الصوت في محاولة لابتزاز أشخاص آخرين أو افتعال المشكلات السياسية مع بعض الأشخاص أو الحكومات من خلال ذلك. لذا تعد برامج الكشف عن هذه العمليات من الفرص العظيمة والمهمة التي يتيحها الذكاء الاصطناعي.

- **القيادة والتحكم**

يمكن استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي المستقبلية لتحديد روابط الاتصالات التي قطعها الخصم وإيجاد وسائل بديلة لتوزيع المعلومات. ومع نضج تعقيد أنظمة الذكاء الاصطناعي قد تكون خوارزميات الذكاء الاصطناعي قادرة أيضًا على تزويد القادة بقائمة من مسارات العمل القابلة للتطبيق بناءً على التحليل في الوقت الفعلي لساحة المعركة، وهو ما يمكن أن يحسن جودة وسرعة اتخاذ القرارات في الحرب.

- **المركبات شبه المستقلة وذاتية القيادة**

تعمل جميع الخدمات العسكرية الأمريكية على دمج الذكاء الاصطناعي في المركبات شبه المستقلة وذاتية القيادة، بما في ذلك الطائرات المقاتلة والطائرات بدون طيار والمركبات الأرضية والسفن البحرية. وتشبه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال تلك الخاصة بالمركبات التجارية شبه المستقلة، والتي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لإدراك البيئة والتعرف على العوائق وبيانات مستشعرات الصمامات والتخطيط للملاحة وحتى التواصل مع المركبات الأخرى(Duin, 2018)

من خلال ما سبق يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي يحقق المزيد من الفرص التي يمكن أن تصب في عدة مسارات من أهمها:

(1) تعزيز التنافسية

حيث تتسابق الدول الكبرى الآن في تطوير برامج معتمدة على الذكاء الاصطناعي لما يحققه من مزايا عديدة في كافة المجالات، ويذكر رانجر (Ranger, 2020)أن الذكاء الاصطناعي هو مجال تكنولوجي سريع النمو جذب انتباه

المستثمرين التجاريين والمفكرين ورجال الأمن وواضعي السياسات والمنافسين الدوليين على حد سواء، كما اتضح ذلك من خلال عدد من المبادرات الأخيرة؛ ففي 20 يوليو 2017 أصدرت الحكومة الصينية استراتيجية توضح بالتفصيل خطتها لتولي زمام المبادرة في الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2030. وبعد أقل من شهرين أعلن فلاديمير بوتين عن نية روسيا لمتابعة تقنيات الذكاء الاصطناعي قائلاً: "إن القائد في هذا المجال هو الذي سيحكم العالم". وبالمثل حددت استراتيجية الدفاع الوطني الأمريكية التي صدرت في يناير 2018 الذكاء الاصطناعي باعتباره أحد التقنيات الرئيسة التي ستضمن للولايات المتحدة الأمريكية أن تكون قادرة على القتال والفوز بحروب المستقبل. ويقوم الجيش الأمريكي بالفعل بدمج أنظمة الذكاء الاصطناعي في القتال من خلال مبادرة رأس الحربة التي تسمى Project Maven، والتي تستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحديد الأهداف في كل من العراق وسوريا.

ويتضح مما سبق كيف تتسابق الدول الكبرى لامتلاك هذه التقنية والسيطرة عليها، واعتبارها الأداة التي ستحقق من خلالها التفوق والمنافسة والانتصار في كافة المجالات بما فيها العسكرية. من هنا كان السعي لجعلها في بؤرة اهتمام تلك الدول وفي أعلى المستويات. ومن المنظور الاقتصادي فالقدرة التنافسية للأمم تعتمد على قدرتها على الابتكار وهذه النقطة ترتكز بشكل أساسي على البيانات المتاحة التي هي أساس الذكاء الاصطناعي، لذا فالذكاء الاصطناعي يمكن أن يسرع وتيرة الابتكار ويعزز الإنتاجية ويحقق التنافسية الدولية. ولا يقتصر الأمر على مستوى الدول؛ حيث تتسابق المؤسسات أيضا في امتلاك أنظمة الذكاء الاصطناعي، ومن ثم يمكن من خلالها إنجاز العديد من المهام وفي أقل وقت ممكن، وكذلك جذب العملاء والتنبؤ باحتياجاتهم وبنتائج

الأعمال وهو ما يؤدي لزيادة الربح. هذا بالإضافة لدراسة احتياجات السوق والتنبؤ بها، وتحقيق رضا العميل. وغيرها من الفرص التي تم ذكرها سابقا والتي تعزز في النهاية من قدراتها التنافسية.

(2) تحقيق أهداف التنمية المستدامة

وضعت الأمم المتحدة مجموعة من الأهداف بلغت (17) هدفا في عام 2015 لتحقيق التنمية المستدامة، وتغطي تلك الأهداف مجموعة واسعة من قضايا التنمية الاجتماعية والاقتصادية مثل الفقر، والجوع، والصحة، والتعليم، وتغير المناخ، والمساواة بين الجنسين، والمياه، والصرف الصحي، والطاقة، والبيئة، والعدالة الاجتماعية. (United Nations, 2020)

ومن أهم أهداف التنمية المستدامة التي يمكن أن يسهم الذكاء الاصطناعي في تحقيقها:

- القضاء على الفقر بما يوفره من تقنيات تزيد من الإنتاجية الزراعية وتوفر مصادر جديدة للطاقة.
- تنمية الرعاية الصحية للأفراد من خلال ما يقدمه من برامج وتقنيات تسهم في كشف الأمراض وتشخيصها والتنبؤ بها.
- تنمية الصناعة والابتكار والبنية التحتية.
- تحقيق الأمن وبناء مجتمعات تتعايش بسلام من خلال ما يقدمه من فرص في مجال مكافحة الجريمة.
- دعم التعليم وذلك بما يقدمه من فرص للمعلم والمتعلم.
- تقديم الخدمات للعميل بأسر ع وأيسر الطرق.

(3) تعزيز التواصل بين الأفراد وذلك من خلال:

- ما يقدمه ويوفره من منصات في كافة المجالات.
- ما يتيحه من مواقع تواصل اجتماعي قادرة على إحداث نوع من التواصل المستمر بين الأفراد، واقتراح الصداقات ومواقع الأخبار وغيرها مما يدعم ويعزز هذا التواصل.

(4) تعزيز القدرات البشرية: وذلك من خلال:

- الاهتمام بالفئات المهمشة وذوي الاحتياجات الخاصة.
- التدريب والتنمية المهنية عبر المنصات التعليمية.
- الإجابة عن استفسارات الأفراد في شتى المجالات.

(5) تعزيز الديمقراطية والمشاركة في الحياة السياسية من خلال:

البرامج والتقنيات التي توسع من نطاق المشاركة السياسية وخاصة من الأميين.

(6) إتاحة الفرص لوظائف جديدة:

ولا شك أن تلك الوظائف ستحتاج لمهارات عالية.

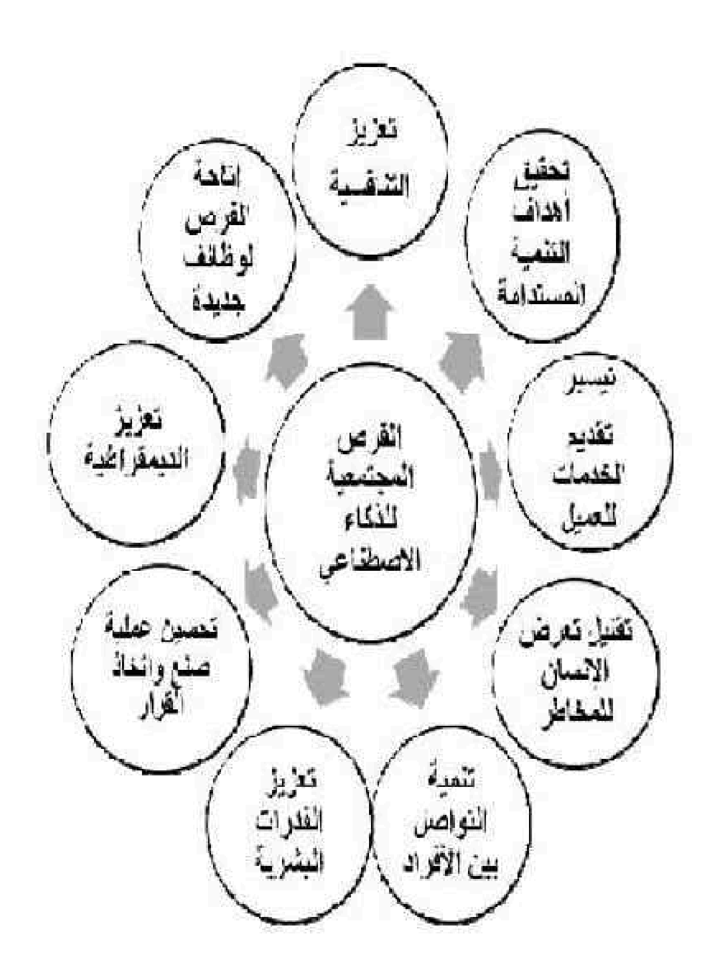
(7) تحسين عملية صنع واتخاذ القرار:

لما تتمتع به الأنظمة الذكية من استقلالية ودقة وموضوعية. وبالتالي تكون قراراتها بعيدة عن الخطأ والانحياز والعنصرية أو الأحكام المسبقة أو التدخلات الخارجية أو الشخصية.

(8) تقليل بعض المخاطر على الإنسان:

خاصة في المجالات التي يوجد بها مخاطر مثل العمليات العسكرية، أو المحفوفة المخاطر كالعمل في المناجم.

ويلخص الشكل التالي هذه الفرص المجتمعية للذكاء الاصطناعي:



شكل (2) أهم الفرص المجتمعية للذكاء الاصطناعي

ثانيا: التحديات التعليمية والمجتمعية للذكاء الاصطناعي

على الرغم مما يتيحه الذكاء الصناعي من فرص عديدة في الجوانب التعليمية والمجتمعية؛ فإنه مع ذلك يفرض العديد من التحديات في تلك الجوانب. وهو ما سيتم تناوله فيما يلي:

التحدي الأول: تحدي بطالة المتعلمين والتأثير على التوظيف والعمل الناجمة عن الأتمتة

أحد الأدوار الرئيسة للنظام التعليمي هو أنه يوجد الكفاءات التي تسمح للأفراد بالمشاركة في المجال الاقتصادي في نواحي الحياة المختلفة. وتاريخ التعليم يدلل على أن الأنظمة التعليمية عادة ما كانت ترتبط بتطور المجتمع، وبالتالي أصبح التعليم مصدرا للتوظيف، وهو المحرك الأساسي للإنتاجية الاقتصادية والقدرة التنافسية. ولكن السؤال المهم هنا هو هل سيغير استخدام الذكاء الاصطناعي من العمل والتوظيف؟ وبشكل آخر هل ستؤدي أتمتة الوظائف لمزيد من البطالة حتى بين المتعلمين؟ حيث استبدال الآلات لبعض الوظائف، وهو ما حدث بالفعل في القرن الماضي عندما حدثت أتمتة للوظائف الزراعية والصناعية.

ويرى ديفيد (David, 2015) أن المزيد من التكنولوجيا لم يؤدِ إلى زيادة البطالة الإجمالية؛ حيث أدى النمو السكاني المتزايد إلى الطلب على المنتجات والخدمات، إضافة لعوامل أخرى مثل التعليم والعولمة وزيادة استهلاك الموارد غير المتجددة وكذلك التطورات في المجالات العلمية والرعاية الصحية، فهذه جميعها على العكس من ذلك كانت من العوامل التي أدت إلى النمو الاقتصادي في القرن العشرين.

وفي اتجاه آخر أشارت دراسة كارل (Carl,2018) في نتائجها إلى أن حوالي نصف الوظائف في الولايات المتحدة الأمريكية معرضة لخطر كبير من أن تصبح مؤتمتة في المستقبل القريب نتيجة للذكاء الاصطناعي. وقد أظهرت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي سيكون له تأثير جذري على سوق العمالة وهو ما يستوجب إعادة النظر في كل من محتوى ووظائف التعليم في هذه البيئة

الجديدة. كما أشارت إلى أنه من المتوقع أن يتم استخدام أجهزة الكمبيوتر بشكل أساسي حتى في المهام التي تتطلب مهارات محدودة. ولتجنب البطالة يحتاج الناس لتعليم عالي المستوى،خاصة وأن المهن التي تتكون من مهام روتينية عرضة أكثر للأتمتة.

ويمكن القول إنه سواء كانت نتائج هذه الدراسة دقيقة أم لا، فإنها مع ذلك تجعل الأنظمة التعليمية تحت ضغط كبير عليها للتعامل مع هذا التغيير واسع الانتشار. وهو ما يفرض على التعليم أن يركز على المهام المعرفية غير التقليدية والتي تسمى مهارات القرن الحادي والعشرين.

وتتفق دراسة" كارل" السابقة الذكر مع دراسة سالفو (Salvo,2018) على أن للذكاء الاصطناعي تأثيرا على الطلب على الوظائف والمهارات في المستقبل؛ فقد أشارت إلى أن تأثير الذكاء الاصطناعي المباشر يتضح في الطلب على المهارات الرقمية المتقدمة، وهو ما يتطلب تطوير نماذج جديدة للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي كما يتطلب مستويات عالية جدًا من الكفاءات في عدة مجالات. وأوضحت الدراسة أن هذا هو أحد أسباب دفع رواتب باهظة لخبراء الذكاء الاصطناعي، وربما يتضاعف عدد خبراء الذكاء الاصطناعي العصبي سنويًا؛ حيث تتطلب المعرفة الأساسية اللازمة لأحدث الأعمال في هذا المجال مستويات متقدمة من المهارات العلمية والرياضية والتقنية المطلوب اكتسابها. كما يفرض تطوير أساليب جديدة للذكاء الاصطناعي فهمًا جيدًا للإحصاءات الخطية والجبر والمعادلات التفاضلية، وكذلك هندسة الكمبيوتر والرقائق وتطوير مناهج وأدوات البرمجة. وهي مجموعة مهارات مطلوبة ولكنها نادرة ولا يمكن اكتسابها بسرعة. كما أوضحت الدراسة أنه في عام 2017 بلغت الأعمال المتعلقة بالذكاء الاصطناعي حوالي 21.8 مليار دولار أمريكي في جميع

أنحاء العالم، وأنه يمكن لخبراء الذكاء الاصطناعي الآن كسب رواتب سنوية عالية جدًا، وستواجه الجامعات صعوبات كبيرة في إيجاد معلمين أكفاء لهذا التخصص.

وهذه الندرة في المهارات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي لها آثار كبيرة في الطلب على المهارات، كذلك في حدوث فجوة في الرواتب والدخل وربما تحدث اضطرابات اجتماعية نتيجة لذلك.

ويرى توماس (Thomas,2020) أنه نظرا لأن تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي تختلف عن غيرها من التقنيات الجديدة آخذة في الظهور وربما ستكون نتائجها مدمرة، فقد يؤدي ذلك لمزيد من البطالة؛ فقد تحل تقنيات الذكاء الاصطناعي محل العديد من الوظائف. كما أشار إلى أن مستقبل الذكاء الاصطناعي قد يتسبب في مزيد من فقدان الوظائف بسبب الأتمتة والحوسبة، وأن الأشخاص بحاجة إلى تحسين مهارات الذكاء الاصطناعي بما يتناسب مع التغيير في المهن. وفي مجال التعليم تؤثر رؤية الطلاب وتوجهاتهم في تيسير تبني الذكاء الاصطناعي من عدمه؛ فعندما يكون لديهم موقف إيجابي نحو تقنيات الذكاء الاصطناعي يحدث التأثير بسهولة. أما خلاف ذلك يحدث التأثير بصعوبة، وهذا التأثير يعتمد على المنهج المصمم.

و الذكاء الاصطناعي بذلك سيكون له تأثير كبير على الوظائف والعمل؛ فإذا ما عدنا للماضي وتأثير التقنية على سوق العمل سنجد أن التقنية قدمت وسائل وأدوات تساعد الإنسان على تحقيق ما يريد بشكل أفضل وإنتاجية أعلى وجهد أقل. وعلى ذلك بات الإنسان والتقنية بين يديه يتمتع بإنتاجية أعلى وهو ما يقلل الحاجة إلى آخرين؛ إذ يؤدي إلى تقليص الحاجة لعدد أكبر من الأفراد في سوق العمل في المجال الذي تستخدم فيه الآلة. ومن الأمثلة التي تجسد هذا الأمر

القطاع الزراعي والصناعي والخدمي وتطور تقنياته، وهو ما نتج عنه الاعتماد بشكل كبير على الآلة ومن ثم تقليل الأيدي العاملة فيها؛ فمع تزايد الاعتماد على التقنية في هذه القطاعات برزت الحاجة إلى عمالة مؤهلة، وكان لذلك انعكاس على التعليم الذي بات مطالبا بتقديم المتخصصين المؤهلين في مختلف المجالات بما يتناسب مع هذا المستجد. وحينما ظهر الحاسب الآلي بإمكاناته المتعددة كان لذلك تأثير أيضا على سوق العمل. لذا يمكن القول أنه مع التطور في تقنيات الحاسب الآلي وزيادة الاعتماد عليه وبزوغ الذكاء الاصطناعي، فلا شك أن ذلك سيحمل تحديات عدة لسوق العمل في المستقبل، ويخلق الحاجة لوظائف جديدة غير مسبوقة التي يمكن أن يولدها أيضا، وهو ما يمثل تحديا جديدا للتعليم باعتباره المسؤول الأول عن إعداد الخريج الذي يستطيع الالتحاق بهذه الوظائف. وهذا التحدي يفرض هيكلة المناهج بناءً على تلك المتطلبات الجديدة، وإمكانات المنصات الرقمية، وأنظمة الدعم الذكية، وتوافر البيانات الجماعية، والجودة والوقت الحقيقي. لذا فإن السياق التعليمي يتطلب بشكل كبير تجديدًا جذريا، وربما تحولًا كاملاً للمعايير النمطية للنماذج التعليمية الجامعية من أجل التمكين الرقمي.

وفي دراسة بريتو (Prieto, 2016) أوضحت أن الروبوتات كانت تشغل 8٪ من الوظائف، وأنه في عام 2020 سترتفع هذه النسبة إلى 26٪. وسوف تتمتع الروبوتات بالاستقلالية والقدرة على التفاعل والتنفيذ واتخاذ قرارات أكثر تعقيدًا بفضل البيانات الضخمة، وأن الروبوتات لديها الآن قاعدة بيانات هائلة تسمح لها بذلك.

وقد أشار أحد التقارير إلى أن عدد الوظائف التي تتطلب مهارات ذكاء اصطناعي منذ عام 2013 حوالي أربع مرات ونصف، وهو ما جاء أسرع

بكثير مما كان متوقعاً من قبل، ويرى الخبراء والمختصون أن ذلك التقدم سيستمر بـوتيرة أسرع وفي كافة مجالات الحياة تقريباً. (عبد الوهاب، والغيطاني، 2018).

ولتقليل التأثير الاقتـصادي للبطالـة التـي تـسببها الروبوتـات والأنظمـة المـستقلة، اقترح برلمان الاتحاد الأوروبي أنه ينبغي عليهم دفع اشتراكات الضمان الاجتماعي والضرائب كأنهم بشر، من خلال إنتاج فائض القيمة من عملهـم. وكانـت هـذه واحـدة مـن النقـاط الأكثر إثارة للجدل في مقترحات الاتحاد الأوروبي. (Perez& Ravi, 2019)

ويترتب على هذه التحديات التغير في المهارات المطلوبة لسوق العمل، وهو ما عبر عنه المنتدى الاقتصادي العالمي؛ حيث أصدر تقريرا عن مهارات المستقبل المطلوبة، أوضـح فيه المهارات المطلوبـة والأكـثر تـأثيرا وأهميـة في سـوق العمـل بنـاء عـلى هـذا المتغـيرات الجديدة وذلك مقارنة بالمهارات التي كانت مطلوبة عام 2015، وهو ما يوضـحه الجـدول التالي:

جدول (3) أهم المهارات المطلوبة عام 2020 مقارنة بعام 2015

الترتيب	عام 2020	الترتيب	عام 2015
1	حل المشاكل المعقدة	1	حل المشاكل المعقدة
2	التفكير الناقد	2	التنسيق مع الآخرين
3	الإبداع	3	إدارة الأفراد
4	إدارة الأفراد	4	التفكير الناقد
5	التنسيق مع الآخرين	5	التفاوض
6	الذكاء العاطفي	6	رقمية الجودة
7	التحكيم واتخاذ القرارات	7	التوجه نحو قطاع الخدمات
8	التوجه نحو قطاع الخدمات	8	التحكيم واتخاذ القرارات
9	التفاوض	9	الاستماع الفعال
10	المرونة المعرفية والإدراكية	10	الإبداع

Source :(Alex, 2016, 7)

ويلاحظ من خلال الجدول السابق أن مهارة حل المشكلات المعقدة قد تصدرت المهارات الأكثر أهمية في سوق العمل سواء في عام 2015 أو عام 2020، وهذه المهارات هي الأقرب من الذكاء وهي تتضمن التفكير والتحليل والإدراك المعرفي والبيئي وإدارة الأزمات. ثم يأتي بعد ذلك التفكير الناقد ثم الإبداع واللذان كانا في مراتب متأخرة نسبيا عام 2015. وهو ما يؤكد أهمية

الإبداع والتخيل وحتمية ارتباطه بالمعرفة والمشاعر. ثم يلي ذلك مهارات التعامل مع الآخرين المتعلقة بإدارة الأفراد والذكاء العاطفي والتفاوض، والتي جاءت في مرتبة أقل مما كانت عليه عام 2015.

وبناء على ما سبق يمكن القول إن من تبعات الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في التوظيف والعمل ما يلي:

- **زيادة الطلب على المهارات العالية:** خاصة ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي، وهو ما سيؤدي إلى العديد من التبعات الاقتصادية ذات الأبعاد الاجتماعية، منها زيادة معدل البطالة بين أولئك الذين لا يمتلكون مثل هذه المهارات.
- **تفاوت الدخول بين الأفراد:** حيث يترتب على تطبيق أي تكنولوجيا جديدة اختلال واضح في توزيع الدخول، نظراً لما تتسبب فيه من تراجع الطلب على بعض الوظائف، وزيادة الطلب على العمالة الماهرة القادرة على التعامل مع هذه التكنولوجيا، وهو الأمر الذي سيقلل الطلب على العمالة غير الماهرة، ويؤدي بالتالي إلى تفاوت في الدخول ويعمق من عدم المساواة.
- **التفاوت بين الدول وبعضها البعض:** خاصة مع الافتقار إلى إمكانية الوصول إلى التكنولوجيا الجديدة في البلدان الأقل نمواً وهو ما يهدد بتعميق عدم المساواة بين البلدان، ذلك لأن قدرة الدول النامية على تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد تواجه بصعوبات فنية وسياسية؛ فقد لا تقوم الدول المالكة لهذه التطبيقات بمشاركتها مع الدول النامية، وهو ما قد يعزز الفجوة التكنولوجية القائمة بين الدول النامية والمتقدمة والتي هي قائمة بالفعل. وهو ما قد يؤدي لحدوث فجوة تكنولوجية جديدة بين

البلدان النامية والمتقدمة؛ نظرا لعدم توافر الإمكانيات المادية والبشرية اللازمة لتبني الذكاء الاصطناعي في الدول النامية

- **هجرة الأدمغة في مجال الذكاء الاصطناعي:** الناجم عن استقطاب مثل هذه الكفاءات في هذا المجال وخاصة في البلدان ذات الدخل المرتفع. وهو ما قد يؤدي إلى ندرة مهندسي الذكاء الاصطناعي المدربين وذوي الخبرة في البلدان ذات الدخل المنخفض، خاصة أن تدريبهم يحتاج نفقات عامة كبيرة قد لا تتوافر في الدول النامية.

التحدي الثاني: غياب الإدماج والعدالة والتحيز الثقافي في تطبيق الذكاء الاصطناعي

على الرغم أن الذكاء الاصطناعي يتيح العديد من الفرص التعليمية والمجتمعية، فإن هناك من يرى أن التكنولوجيا أحيانا ما تعمق التفاوتات والانقسامات الحالية؛ حيث من المرجح أن يتم استبعاد السكان المهمشين والمحرومين من التعليم المدعوم بالذكاء الاصطناعي. والنتيجة هي نوع جديد من الفجوة الرقمية؛ فجوة في استخدام المعرفة القائمة على البيانات لتوجيه اتخاذ القرارات الذكية.

وقد حددت الدراسات الحديثة العقبات التي تحول دون إدخال الذكاء الاصطناعي في التعليم، ومن أهمها عدم توافر كل من أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والكهرباء، وموثوقية الإنترنت، وتكاليف البيانات، وتوافر مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأساسية للطلاب، ومشكلة اللغة، والافتقار إلى المحتوى المناسب ثقافيًا. (Nye, 2015)

وهذا التحدي سيظهر بوضوح في الدول النامية؛ خاصة لأنها تفتقر للبنيـة التحتيـة والإمكانات المادية والبشرية عموما وفي المنـاطق المحرومـة والفقـيرة والمهمـشة خـصوصا، وهو ما يعمق من عدم الإدماج والعدالة فيها. وهو ما يدحض من بعـض الآراء التـي تـرى أن من فرص الذكاء الاصطناعي الوصول للفئات المحرومة والمهمشة؛ فقد يكون ذلك ممكنا في حال توفير الدعم اللازم لهم من بنية تحتية وتكنولوجية بما يضمن الوصول والإتاحة.

ويرى أنجوي (Angwi,2016) أنه عندما يتم تدريب خوارزميات التعلم الآلي على مجموعة بيانات معينة، على سبيل المثال مع طلاب من إحدى دول أوروبا الغربيـة، قـد لا تكون النتيجة قابلة للتطبيق بشكل مباشر على طلاب آخرين من أجزاء أخرى مـن العـالم. فقد تكون مجموعة بيانات التدريب متحيزة تجاه مجموعة معينة وبالتالي قد تميز بشكل غير عادل عند استخدامها في مجموعة مختلفة.

كما يـرى ريهـم (Rehm,2007) أن التحـدي الأكـثر شـيوعًا للـذكاء الاصـطناعي في التعليم هو الحماية من التحيز الثقافي، وينبـع التحيـز الثقـافي مـن الأوصـاف والتـصورات الذاتية والشخصية. ويحدث هذا النوع من التحيز عندما يقوم المطورون عن قصد أو عـن غير قصد بتحريف التصميم وهندسة البرمجيات لبيئات التعلم نحو تفضيلاتهم وغرائـزهم التي ستتأثر بالتأكيد بخلفيـاتهم الثقافيـة. وفي الحـالات التـي يكـون فيهـا المطـور مواطنًـا للثقافة المستهدفة قد لا تكون العواقب وخيمة. والعكس أيضا صحيح. عـلى سـبيل المثـال اكتشف أن بعض النماذج التي تناولـت الأطفـال المـصابين بالتوحـد كانـت متحيـزة تجـاه السمات الفسيولوجية المرتبطة بالمتغيرات الثقافية.

ويذكر سوهام (Soham, 2018) أنه يمكن أن تكون مجموعات البيانـات متحيـزة بشكل مباشر، على سبيل المثال بسبب عينـة ديموجرافيـة معينـة؛ ويمكـن تزويـر البيانـات بسبب الأداة أو أخطاء الاستشعار، أو يمكن تشويه البيانات أو تزويرها عـن طريـق خطـأ الحسابات أو برامج الروبوت أو أي تشوهات أخرى. كما أن هناك تحيز في أبحـاث الـذكاء الاصطناعي والتنمية من حيـث العـرق والجـنس؛ ففـي المتوسـط يوجـد حـوالي 80 ٪ مـن الأساتذة في الجامعات الرائدة في العالم مثل ستانفورد وأكسفورد وبيركلي من الذكور. علاوة على ذلـك يـشكل الرجـال أكـثر مـن 70٪ مـن المتقـدمين لوظـائف الـذكاء الاصـطناعي في الولايات المتحدة الأمريكية.

وفي قطاع التكنولوجيا بأمريكا على سـبيل المثـال يـشير خـان في دراسـته (Khan, 2016)إلى أن 14٪ فقط من الموظفين من السود أو الأسبان، على الرغم من أنهم يمثلون 27 ٪ من إجمالي عدد السكان. وفي ألمانيا الاتحاديـة تـشير البيانـات لـشكل مـن أشـكال عـدم المساواة أيضا، على سبيل المثال نسبة الإناث بـين طـلاب علـوم الكمبيـوتر في الـسنة الأولى فقط حوالي 20 ٪، وهـو مـا يعنـي ضرورة الزيـادة العاجلـة في نـسبة مطـوري البرمجيـات النسائية لتمثيل مصالحهم بشكل أفضل من حيث القيم والاحتياجات في مجتمعات الذكاء الاصطناعي.

و عدم المساواة في الجنس أو العرق قد يؤدي لإنتاج برامج ذكاء اصطناعي متحيزة ضد فئة معنية أو جنس معين أو عرق معين. وهو ما يفرض ضرورة التنـوع في المبرمجـين مـن حيـث هذه المؤشرات وغيرها حتى يتحقق قدر معقول من الموضوعية فيها. ويفرض ذلك عـلى الـنظم التعليمية توسيع فرص الالتحاق والإتاحة للإناث بهذه البرامج والوظائف. ويتطلب ذلـك مزيـدا مـن التمكـين لهـن وللفئـات الأخـرى التـي لا تلقـى نـصيبا عـادلا مـن التعلـيم والوظـائف.

فالتحيز في تصميم البرامج من شأنه أن يؤدي لنتائج متحيزة ضد أو مع فئات معينة. وهو ما قد يشكك في صدق هذه النتائج.

التحدي الثالث: التحديات القانونية

أحد الأمور الأساسية التي ينبغي الاهتمام بها في مجال الذكاء الاصطناعي هو التوازن بين مصالح المجتمع ومصالح الفرد. وتعد التحديات القانونية التي يثيرها الذكاء الاصطناعي من الأمور المهمة والتي ينبغي أخذها في الاعتبار حال تبني هذه التقنيات، وتتمثل هذه التحديات فيما يلي:

(1) الشفافية

يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي أن تؤثر بشكل مباشر على التقييمات والقرارات العامة، وكذلك الإجراءات الإدارية نفسها. وهذا يطرح مسالة الشفافية؛ حيث لابد من الإشارة إلى مصادر البيانات التي تغذي الذكاء الاصطناعي والتي من خلالها أجريت التقييمات، وإطلاع المواطنين على أساليب المعالجة التي تستخدمها أنظمة الذكاء الاصطناعي ضمانا للشفافية. كما يجب تمكين المواطنين من فهم المسار الذي من خلاله وصل نظام الذكاء الاصطناعي لنتيجة معينة بطريقة واضحة بما يكفي لإمكانية التعرف على خطأ الحساب والتدخل لتصحيحه.

(2) الخصوصية

يشير لينسكي (Lynskey, 2014) إلى أنه يمكن أن يؤدي استخدام البيانات الحساسة بواسطة أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعريض المواطنين للخطر المتعلق بالخصوصية، وكذلك بعض الحقوق الأساسية للفرد. ولذا لابد أن تكون القواعد المتعلقة بحماية البيانات الشخصية مدرجة بالفعل في مرحلة تصميم

البرمجيات، والتأكد من أن بيانات تعريف المواطنين مجهولة أو مغطاة باسم مستعار، وأن يقتصر استخدامها لأغراض محددة. وهو ما يثير بعض الأسئلة المتعلقة بمن الذي يحق له استخدام هذه البيانات، ومن يمكنه تداولها، وما القواعد المنظمة لذلك. وهذا التنظيم لاستخدام البيانات ضروري لتحقيق التوازن بين الاستخدام المفيد للبيانات وحماية الخصوصية وعدم التمييز والقيم الأخرى المحمية قانونيا.

لذا يجب إيلاء اهتمام خاص لمصادر البيانات والمعلومات، وأن يكون هناك بعض الإجراءات الوقائية التي تحمي الأشخاص والمؤسسات من انتهاك المعلومات الشخصية؛ بحيث تكون تلك البيانات محمية، وهو ما يجب أن ينعكس في التشريعات المنظمة لذلك. ولذلك فإن التحدي هنا يكمن في إيجاد توازن بين الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي في خدمة المواطنين من ناحية، واحترام حقهم في الخصوصية من ناحية اخرى. ولذلك يجب على صناع القرار أن يتفهموا أولا التكنولوجيا الكامنة وراء هذه الميزات والمنتجات والخدمات، كما يجب على الأشخاص المشاركين في التصميم وإدارة وتنفيذ وتنظيم هذه الأنظمة إحداث نوع من التوازن بين الفوائد والمخاطر، والسعي لضمان أفضل النتائج الممكنة للجميع.

(3) المسؤولية القانونية

الإطار القانوني الذي من شأنه أن ينطبق على الروبوتات والغرض من الذكاء الاصطناعي، هو الحد من المخاطر الناجمة عن تشغيل هذه الأنظمة والحد من الضرر الذي يمكن أن يحدث من عواقب مقصودة أو غير مقصودة. ويرى بيرس (Perc,2020) أنه لا يمكن أن يكون للإنسان الآلي مثلا والمعتمد على الذكاء الاصطناعي حقوق دستورية مثل حقوق الأفراد من البشر العاديين.

ولكن يمكن أن يكون هناك بعض الحقوق من أجل ضمان مسؤوليتهم المحتملة عن الأضرار الناجمة. لهذا السبب يمكن أن يكون لديهم شكل ما من الحماية القضائية. وفي هذه الحالة ستخضع الروبوتات لنوعين من المسؤولية هما القدرة على التنبؤ بالإجراءات، والمسؤولية المدنية عن أي عواقب ضارة وناجمة عن أفعالها.

ويمكن أن تفشل تقنية الروبوت إما عن غير قصد أو عن طريق التصميم الخطأ، وهو ما قد يؤدي إلى خسارة اقتصادية، أو تلف الممتلكات، أو الإصابة، أو خسائر في الأرواح. والمثال الذي يشير إليه العديد من الباحثين عادة هو ما يتعلق بالسيارة ذاتية القيادة، ففي حالة ما إذا قامت الآلة بتفادي الصدام ولكنه في ذات الوقت أحدث خطرا لشخص آخر على الطريق، من هنا المسؤول؟ وكيف يتم مقاضاته؟ وهذه تعتبر إشكالية كبرى ناجمة عن الذكاء الاصطناعي. لذا تطرح إشكالية المسؤولية القانونية تساؤلات أساسية وهامة لدى الكثيرين، وهي من المسؤول في حال ما إذا نجم عن الذكاء الاصطناعي بعض المخاطر لبعض الأفراد الآخرين الحقيقيين؟ هل هي الآلة نفسها؟ وإذا كان ذلك كيف ستتم مقاضاتها؟ ومن هنا المسؤول؛ الآلة؟ أم المبرمج؟ أم المصمم؟ أم المالك؟ وإذا كان أيا منهم هو المسؤول فما مسؤوليته القانونية وكيف تحدد؟ وكيف تنفذ العقوبة؟

و في المجال التعليمي أيضا تثار قضية المسؤولية القانونية؛ حيث يشير (Julia,2016)، أنه في حالة امتلاك المنصات التعليمية - كما هو الحال في التعليم الرقمي تظهر أيضا إشكالية المسؤولية ماذا يحدث إذا تبين أن القرارات الآلية التي توجه الطلاب في عملية التعلم الخاصة بهم خاطئة؟ ومن المسؤول عن ذلك؟ صاحب المنصة؟ أم المعلم المعين؟ أم الخوارزمية؟

والأهم في تحديد المسؤولية في مجال التعليم هو كيفية تدارك ما وقع من ضرر على الطلاب جراء هذا الخلل في التعلم؟ ومن يتحمل ذلك؟ ومن يقوم بإصلاحه؟

(4) الحقوق المدنية للذكاء الاصطناعي والروبوتات

وعلى العكس من إشكالية المساءلة في حال تعرض الإنسان للخطر من قبل الآلة، هناك من تناول حقوق الآلة نفسها إذا ما تعرضت هي للخطر أو الأذى. فهناك آراء تجيز للروبوتات أن تمنح صفة الأشخاص الإلكترونية مع تحديد حقوق وواجبات لها. كما أن هناك دعوات أيضًا لتنسيق التعايش بين الروبوتات والبشر. ويشير بيريز (Perez, 2020) إلى أن البعض يرى أن الروبوتات هي نوع من "الأدوات الحميمة" التي تخلق مفهوم التعاطف مع غيرهم من البشر الذين يتفاعلون معهم بشكل يومي. ومن شأن هذا الإطار القانوني أن يجعل ذلك ممكناً لبلورة هذا النوع الخاص من العلاقة في القانون. وفكرة توفير مجموعة من الحقوق لأنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات يتطلب فهم كيفية معالجة الآلات لمشاعرهم وعواطفهم، إذا تم إمداد الآلات في المستقبل بنوع من الذكاء العاطفي

و السؤال الذي يطرح نفسه أيضًا فيما يتعلق بالمساءلة، هل يحق للروبوتات - كنوع من مراعاة الحقوق المدنية - رفع دعوى قضائية إذا ما تعرضت للضرر؟! وكيف يتم تحديد حجم هذا الخطر؟ والأهم هل سيتقبل المجتمع ذلك؟!

وجميع هذه التساؤلات السابقة سواء المتعلقة بالمساءلة أو الحقوق المدنية - تنقلنا للحديث عن نوع آخر من التحديات المجتمعية للذكاء الاصطناعي، وهو المتعلق بمدى قبول المجتمع له. وهو ما سيتم تناوله فيما يلي بالتفصيل.

التحدي الرابع: قبول المجتمع للذكاء الاصطناعي

من التحديات المجتمعية للذكاء الاصطناعي تلك التي تتعلق بمدى قبول المجتمع لها؛ فعلى الرغم من هذه الفرص التي يتيحها الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات فإنه من المحتمل ألا يتقبلها بعض الأفراد. ويرى (Humphries,2018) أنه بالرغم من أن الذكاء الاصطناعي له تطبيقات عديدة في مجال تشخيص المرض وعلاجه، فإن البعض قد يفضل مع ذلك الذهاب للطبيب البشري وليس الاصطناعي، على الرغم من وجود روبوتات تتحرك بطريقة مشابهة للبشر للغاية، وقادرة على أداء سلسلة معقدة من الإجراءات.

وهذا الرفض المجتمعي يعد أحد المخاوف المثارة؛ حيث إن تقنيات الذكاء الاصطناعي قد تواجه برفض مجتمعي من قبل بعض الأشخاص؛ فقد لا يشعر بعض الأفراد بالارتياح والرضا إزاء اتخاذ القرارات المؤسساتية من خلال آليات الذكاء الاصطناعي، أو الحصول على الخدمات التي تتطلب تفاعل العنصر البشري وليس الآلي. كما أن الشريحة المجتمعية التي سوف تفقد وظائفها من عملية الأتمتة قد تنضم لصفوف الرافضين لمثل هذه التقنيات وتعبر عن غضبها في بعض الأحيان بصورة عنيفة نتيجة لذلك. ومع ذلك فإنه على الرغم من هذا التحدي المتعلق بالرفض الاجتماعي؛ فإنه من المتوقع أنه مع مرور الوقت والزمن سيقل ذلك تدريجيا؛ فهذه عادة الأشياء الجديدة في البداية

تكون غير مألوفة بل ومستهجنة من المجتمع، ومع الوقت يألفها الناس ويتعودون على وجودها.

التحدي الخامس: الافتقار إلى القابلية للتفسير

تستخدم العديد من المؤسسات التعليمية خوارزميات التعلم الآلي لقبول الطلاب أو رفضهم، وهناك مشكلة محتملة في هذا النهج وهي الافتقار إلى القابلية للتفسير فبعض التقنيات لا تستطيع أن تشرح بسهولة سبب قبول بعض الطلاب وسبب رفض الآخرين. والسؤال هنا هل يحق للطالب المرفوض فهم هذه الأسباب؟ وهل تستطيع الأجهزة تفسير ذلك؟ وهو ما يعتبر تحدي للمؤسسات التعليمية المعتمدة على أنظمة الذكاء الاصطناعي. (Nye, 2015). ويفرض هذا التحدي ضرورة تطوير تصميم هذه البرامج بما يجعل المتعلمين على وعي ودراية بأسباب الرفض أو القبول.

التحدي السادس: ضعف إعداد المعلمين للتعليم المرتكز إلى الذكاء الاصطناعي

يثير الذكاء الاصطناعي تحديا كبيرا فيما يتعلق بتدريب المعلم الذي يعد ركنا أساسيا في التعليم؛ ويرى بالي (Bali,2017)

أنه إذا لم يكن هناك تدريب مناسب للمعلمين فإن تنفيذ أي أداة تعمل بالذكاء الاصطناعي لن يكون مؤثرا؛ فإدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي لا يعني أنه سيحل محل المعلمين، بل سيظل المعلمون في طليعة التعليم. فالمبررات التي على عكس ذلك هي في الحقيقة تختزل مهنة التدريس في أداء المهام المعرفية والروتينية فقط، وتتجاهل وجهة النظر التي تؤكد أهمية المرشد البشري في دعم

عملية التعلم وإهمال الجوانب الإبداعية والاجتماعية والعاطفية للتدريس والتي تتجاوز مجرد نقل المعرفة.

علاوة على ذلك يرى لوكين (Luckin,2016) أن المعلمين هم الذين سيقررون كيف ومتى يكون من المناسب استخدام الأدوات التي تدعم الذكاء الاصطناعي. وعلى هذا النحو يجب أن يكون تطوير هذه الأدوات التي تدعم الذكاء الاصطناعي وإدماجها في تقديم البرامج التعليمية عملية تشاركية ومصممة لتقديم الدعم الذي يحتاجه المعلمون بالفعل، وليس فقط الدعم الذي يعتقد التقنيون أو المصممون أنهم بحاجة إليه. ومع ذلك فإن التقنيات التي تدعم الذكاء الاصطناعي، هي في الحقيقة توفر فرصًا لأتمتة بعض المهام الروتينية والإدارية مثل الدرجات وحفظ السجلات والتي يؤديها المعلمون حاليًا. ويمكن أن تؤدي أتمتة مثل هذه المهام إلى توفير وقت المعلمين بما يسمح لهم بتكريس المزيد من الطاقة للجوانب الإبداعية والتعاطفية والملهمة في مهنتهم بشكل فعال، وهو ما يحتاج أيضا للتدريب. وبالنظر إلى الاستخدام الواسع النطاق للذكاء الاصطناعي في الفصل الدراسي، فإن تدريب المعلمين يعد جانبًا مهمًا لتمكين المعلمين من استخدام البيانات التعليمية لتحسين أصول التدريس، لتكون قادرة على استخدام التقنيات التي تدعم الذكاء الاصطناعي بشكل فعال، وسيحتاج المعلمون أيضًا إلى استيعاب الكفاءات الجديدة على وجه التحديد.

إن مسألة تدريب المعلمين على التقنيات والبرامج الحديثة من أهم التحديات التعليمية؛ فالأدوار الجديدة المنوطة بالمعلم في ظل الفرص التي يتيحها الذكاء الاصطناعي، وفي ظل ما يفرضه أيضا من تحديات ستتغير تماما. فالدور التقليدي للمعلم من حيث أنه ملقن للمادة العلمية لم يعد ممكنا في ظل ما يفرضه الذكاء الاصطناعي وما يتيحه من برامج وأدوات جديدة. ولا يعني وجود هذه

التقنيات إلغاء دور المعلم، ولكنه يعني التغير في تلـك الأدوار وطبيعتهـا ووسـائل وأدوات القيام بها. لذا فإن التحدي الرئيسي للتعلم هو الحاجة الملحة لتخطـيط وتـصميم وتطـوير وتنفيذ عمليات التدريب بناءً على المهارات الرقمية، وإظهار مستويات المهـارات المطلوبـة من أجل تدريب أفضل المهنيين والأشخاص القادرين على فهم وتطوير البيئة التكنولوجيـة وفقًا لاحتياجاتهم.

التحدي السابع: ضعف نظم المعلومات والبيانات

يـرى ويليـام (William,2015) أنـه نظـرا لأن جـودة البيانـات تغـذي الـذكاء الاصطناعي، فإن البيانات الكاملة والموثوقة وفي الوقت المناسب تشكل شرطًا أساسيًا مهـمًا لتثبيت أنظمة تحليل البيانات المعززة بالذكاء الاصطناعي. والبيانات تمكن الأنظمة الذكيـة وبدونها لا يمكن لأي نوع من الخوارزميات مهما كانت معقـدة أن تعمـل بـشكل صـحيح. على هذا النحو تعد البيئـة الغنيـة بالبيانـات شرطًـا أساسـيًا للأنظمـة التـي تـدعم الـذكاء الاصطناعي. ومن المحتمل أن تؤدي البيانات غير الدقيقة إلى جعل خوارزميات التعلم الآلي تنتج مخرجات غير صحيحة. مع ذلك لا تزال العديد من البلـدان تكـافح مـن أجـل جمـع البيانات التعليمية الأساسية والحاسمة، وهو ما يعد من التحديات التعليمية الهامة

وهذا التحدي يفرض على البلدان التي لديها أنظمة بيانات ضعيفة أو غير مكتملة، التركيز على تعزيز أنظمة البيانات الخاصة بها وسد فجوة البيانات لديها. ويجب الأخـذ في الاعتبار أنه في حين أن تقنيات جمع البيانات أصبحت بالفعل أكثر قـوة فـإن تكاليفهـا قـد تكون باهظة للغاية، خاصة بالنسبة للبلدان منخفضة ومتوسطة الدخل. لذا يجب معرفـة تكاليف أنظمة البيانات هذه بعناية وموازنتها مقابل الفوائد المحتملة.

التحدي الثامن: التحديات الأخلاقية

هناك بعض المآزق الأخلاقية الناجمة عن جمع البيانات عن المتعلمين. ومع ذلك يجب ملاحظة أن السعي إلى فهم الآثار الأخلاقية للتكنولوجيا الجديدة ليس بأي حال من الأحوال مسعى جديد؛ فعلى مدار الأعوام الماضية سعى العلماء والممارسون إلى تحديد شكل من أشكال أخلاقيات المعلومات التي يمكن تلخيصها في سؤال "كيف يبدو الاستخدام الأخلاقي للتكنولوجيا؟". ومع ظهور علم البيانات باعتباره المرحلة الأخيرة من ثورة المعلومات، تحول الخطاب من أخلاقيات المعلومات إلى أخلاقيات البيانات. ومن هذه المآزق والتحديات الأخلاقية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، ما أشارت إليه إحدى الدراسات من حيث الآثار النفسية والأخلاقية حال التعرض للروبوتات. وتذكر الدراسة أنه على عكس البالغين الذين يميلون إلى إظهار درجة أعلى من الحذر عند التفاعل مع الروبوتات، يكون الأطفال الصغار أكثر عرضة لتأثيراتها؛ فهم يميلون لاعتبار الروبوتات كائنات سليمة نفسياً وأخلاقيا ويمكنها أن تقدم الصداقة والثقة والراحة. وقد أكدت الأبحاث النتائج السابقة والتي تفيد بأن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 4-10 سنوات يعتبرون الروبوتات جديرة بالثقة، وهو ما كان له تداعيات نفسية على الأطفال كما أشارت الدراسة. (Vazquez, Williams, 2018)

وتأكيدا لنتائج الدراسة السابقة فقد أجرى ويليام (Williams, 2018) دراسة لمعرفة ما إذا كانت "الأحكام الأخلاقية" و "سلوكيات الامتثال" للأطفال من هذه الفئة العمرية تتأثر بالألعاب الآلية. وقد أوضحت الدراسة أن سلوكيات

الأطفال تتأثر بشكل مباشر بالألعاب الآلية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي. وقد تم اكتشاف دمية ناطقة تمارس تأثيرًا مباشرا ويمكنها أن تقنع الأطفال بتغيير أحكامهم الأخلاقية.

وإضافة لنتائج الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير الروبوتات على النواحي النفسية والقيمية والأخلاقية، فقد تناول وانج (Wang,2018) في دراسته التأثيرات بعيدة المدى للتعامل مع الروبوتات على الأطفال. فقد أشار إلى أن الروبوتات قد تجمع أيضًا تفاصيل حول البيئة المنزلية للطفل؛ فإذا كانت هذه البيانات محمية بشكل جيد ويتم التحكم فيها قد يكون ذلك مستساغًا. ومع ذلك قد تحتوي العديد من هذه الأجهزة على روابط غير آمنة عبر الإنترنت تحدد المواقع والأنشطة الشخصية للأطفال. ويثير هذا أيضًا مسألة الشفافية عندما يتعلق الأمر بالبيانات التي قد يجمعها روبوت معين في تفاعلاته مع الطفل. وربما تم إعداد الروبوت لمشاركة المعلومات مع أطراف ثالثة حول هذه التفاعلات. وهناك أيضًا مشكلات محتملة تتعلق بالخصوصية وسلامة الأطفال؛ فقد تعتمد آلات الذكاء الاصطناعي على مجموعة من التفاصيل حول الحالة المعرفية والجسدية والعاطفية للطفل من خلال نظام متطور من أجهزة استشعار الصوت واللمس والقياسات الحيوية.

إن الخطر الأخلاقي الواضح هنا يكمن في أنه يمكن إعداد الروبوتات المتعاطفة من أجل إفادة أطراف معنية وتزويدها بمعلومات عن الطفل وأسرته مستغلة في ذلك حداثة عمره. وبالتالي يمكن توجيه الروبوتات لأغراض خفية وليس للتنمية الشخصية له. كما أن احتمالية التلاعب العاطفي هذا في الحقيقة ينتهك الحرية الشخصية للطفل. وأن خطورة هذا الأمر أيضا أنه قد يدفع الطفل

لتبني وجهات نظر سياسية واجتماعية من خلال تلك الدعاية الخفية. وهو ما لـه تـأثيرات نفسية وأخلاقية وصحية على الطفل.

التحدي التاسع: بناء الثقة بين أصحاب المصلحة

مع دخول عصر المعلومات أصبح مـن الواضـح وبـشكل متزايـد أن البيانـات هـي العنصر ذو القيمة الكبيرة فيه. وفي ثورة البيانات هذه ليـست التكنولوجيـا هـي المـشكلة، ولكن المشكلة هي الثقة بين الحكومات والقطاع الخاص والمـواطنين والتـي تعتـبر النقطـة الحاسمة. وقد وجدت دراسة استقصائية حديثة أجرتها شبكة أوميديارOmidyar في (60) دولة أن استجابات العينة فيما يتعلق بالثقة كانت كما يلي:(United Nation,2018)

1. انعدام الثقة العالمي كان حجمه هائلا؛ حيث لا يثق اثنان من كل ثلاثة مـشاركين في القطاع الخاص والحكومات بمحتوى هواتفهم أو محادثاتهم عبر الإنترنت.
2. أفاد 58٪ من المشاركين الحاصلين على تعليم ابتدائي بثقتهم في البيانات، بيـنما أشـار 40٪ من الأفراد الحاصلين على درجات علمية متقدمة إلى الثقة في البيانات.
3. أظهرت البيانات اتجاهًا إلى أن الثقة تتضاءل مع زيـادة الـدخل القـومي (ملاحظـة: هذا لا يعكس مستوى الـدخل للأفـراد المـستجيبين، بـل يعكـس مـستوى الـدخل في البلدان التي يقيمون فيها).

و هذا التحدي يرتبط بالرفض المجتمعي سابق الذكر؛ فقد يؤدي انعـدام الثقـة في مثل هذه الأنظمة إلى الرفض المجتمعي لها.

التحدي العاشر: التحديات الأمنية

إن التقنيات التي تنتمي إلى مجال الذكاء الاصطناعي عرضة لخطر أشكال معينة من هجمات الكمبيوتر. ويتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي نفسها بشكل متزايد في منع واكتشاف والدفاع ضد هجمات تكنولوجيا المعلومات. وهناك بعض البرامج التي يمكن استخدامها لزيادة كفاءة التدابير الأمنية ذات الصلة. ولكن مع ذلك فإن بعض التطبيقات المستندة إلى هذه الثغرات يمكن أن تنطوي على مخاطر شديدة حسب السياق التكنولوجي الذي تُستخدم فيه تلك التطبيقات، وأحد الأمثلة على كونها غير آمنة برنامج التعرف على الصور المستخدم في السيارات ذاتية القيادة لو حدث به أية ثغرات يمكن أن يؤدي إلى مخاطر عديدة. (Sitawarin& Bhagoji, 2018)

ويواجه نظام الذكاء الاصطناعي العديد من التهديدات بما في ذلك الأضرار المادية والهجوم الإلكتروني مقارنة بالضرر الجسيم الناجم عن الهجوم الجسدي، بل قد يكون الضرر الناجم عن الهجوم الإلكتروني أكثر خطورة وأصعب في منعه. وتحدد طبيعة البرمجيات في نظام الذكاء الاصطناعي حتمية الهجوم السيبراني. ذلك لأن الوظيفة الذكية لنظام الذكاء الاصطناعي تأتي من البرنامج الذي يتكون من فروع مختلفة وجداول متغيرة وجداول معلومات. وكلما كانت المهمة أكثر تعقيدًا كلما كانت البيئة أكثر تنوعًا، وكلما زاد تعقيد البرنامج، واتسع نطاق المشاركة، وزادت نقاط الضعف، وزادت احتمالية الانهيار. كما أن هناك أنواع مختلفة من الهجمات ضد التطبيقات القائمة على

الذكاء الاصطناعي؛ حيث يمكن التلاعب ببيانات التدريب عن عمد عن طريق تضليل البيانات أو تخريبها. كما قد يحاول المهاجمون التلاعب بالتطبيقات ذات المدخلات الخاطئة والتي تؤدي إلى تصنيفات وتفسيرات خاطئة. وبالتالي فإن قضية أمن المعلومات تعتبر من القضايا التي تمثل تحديا رئيسا للذكاء الاصطناعي. (Szegedy&Zaremaba ,2013)

ويرى يونج (Young, 1997) أن الذكاء الاصطناعي يثير العديد من التهديدات الأمنية؛ خاصة مع انتشار المخاطر الأمنية مثل الإرهاب والصراعات الإقليمية، وهو ما طور الطلب على أسلحة جديدة مدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل الطائرات بدون طيار والصواريخ ذاتية التحكم، وكذلك برامج الروبوت الافتراضية والبرامج الضارة التي تستهدف التجسس المتطور. وهو ما يمكن أن يؤدي إلى احتمال تصعيد حرب غير مسبوق. مثال آخر على ذلك هو استخدام الطائرات بدون طيار وإمكانية وقوعها في أيدي الإرهابيين والذي ستكون عواقبه مدمرة.

ويعتبر هذا التحدي الأمني من أهم التحديات؛ وذلك لتبعاته الخطيرة والمدمرة، من أكثر من وجهة؛ فاحتمالية الخطأ فيه وانعكاس ذلك وكذلك التعرض للهجوم الإلكتروني وتدمير البيانات له أيضا انعكاساته، وفوق ذلك المسؤولية عن هذا الخطأ وهذا الهجوم وما يترتب عليه. لذلك يفرض هذا كله ضرورة وجود أنظمة آمنة وقادرة على توفير الحماية للبيانات.

التحدي الحادي عشر: تحدي الصندوق الأسود وضعف التفسير:

من التحديات التي يثيرها الذكاء الاصطناعي ما يتعلق بقلة التفسير أو عدم وجوده، فالشبكات العصبية العميقة تحتوي على ملايين المعلومات، وعلى

الرغم مما يتيحه ذلك من ميزات عالية المستوى سبق ذكرها؛ فإن الإشكالية الكبرى هنا والتي تعتبر من تحديات الذكاء الاصطناعي هو الافتقار للتفسير، بمعنى أن النماذج المدربة التي تم الحصول عليها هي في كثير من الأحيان لا يمكن تفسيرها. وبالتالي ينظر كثير من الباحثين لنهج الذكاء الاصطناعي الحالي على أنه صندوق أسود.(Perez,2019)

التحدي الثاني عشر: تكلفة أنظمة الذكاء الاصطناعي

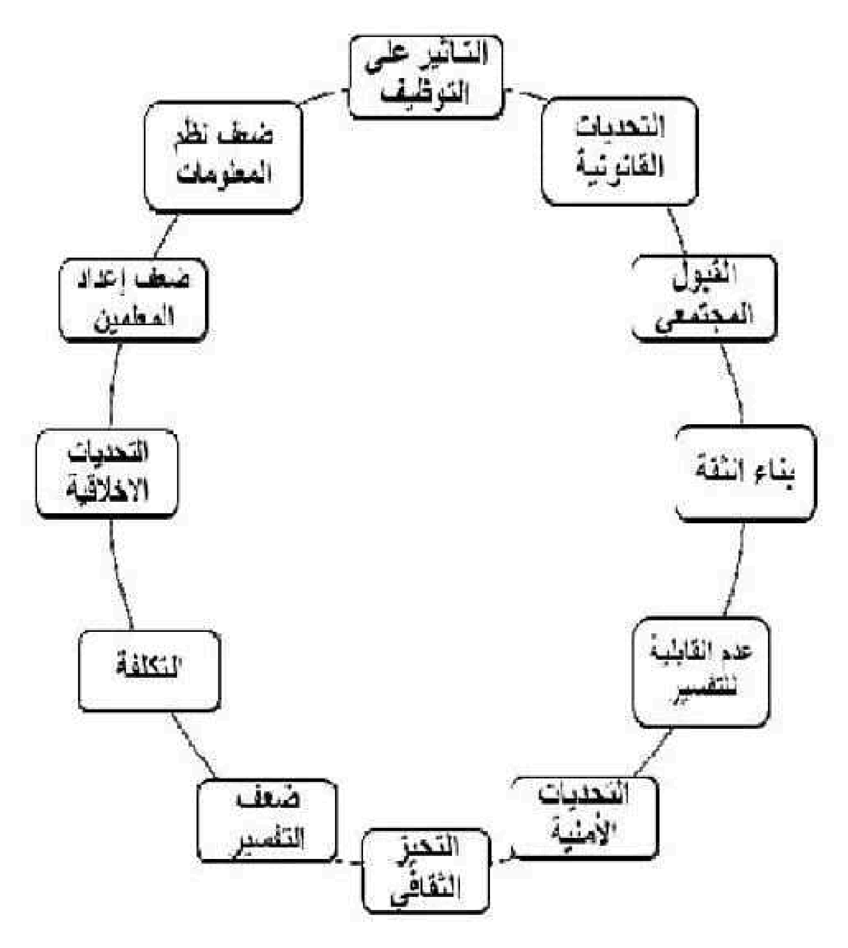
يشير كاسيلي(Casilli,2017) إلى أن أداء أنظمة الذكاء الاصطناعي يرتبط ارتباطًا وثيقًا ليس فقط بالأعمال ذات الأجر المرتفع لمطوري التكنولوجيا في شركات التكنولوجيا ذات الصلة والجامعات، ولكن أيضًا لعدد من التكاليف الخفية. والذكاء الاصطناعي لا يظهر تكلفته فقط في رأس المال البشري، ولكنه يحتاج أيضًا لتكلفة مادية؛ حيث تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي أجهزة يمكن تشغيلها عليها، وهذه الأجهزة يتم تصنيعها من المواد الخام وتزود بالطاقة وتدعمها، ويتطلب هذا عملاً يدويًا "غير مرئي" في المناجم وخطوط التجميع وموردي الطاقة وما إلى ذلك من هذه التكاليف الخفية والتي تعتبر ثمنا للذكاء الاصطناعي. ولا يمكن للذكاء الاصطناعي التوافق بدون توفر تلك التكاليف وهي ما تمثل أحد التحديات الهامة في بعض البلدان.

ويتفق ستيفن وريتشاردسون (Steffen,Richardson,2018) مع كاسيللي في أن هناك عددا من المتطلبات الأساسية المادية المطلوبة للذكاء الاصطناعي؛ فهناك مثلا حاجة للمواد الخام والتي قد يكون بعضها نادرا ولكنها لازمة لإنتاج أجهزة الكمبيوتر، وكذلك إمدادات ثابتة من الطاقة المطلوبة لعدد لا يحصى من أجهزة الكمبيوتر، وأيضا شبكة إلكترونية لتشغيل أجهزة الكمبيوتر

هذه. ويجب أن يكون هناك أساسًا لكميات كبيرة من البيانات التـي يمكـن اسـتخدامها في تدريب خوارزميات الـتعلم والتـي بـدورها تفـترض تـشغيل الملايـين والملايـين مـن أجهـزة الاستشعار أو عدد كبير من مستخدمي التكنولوجيا.

و هناك عدد من المتطلبات الأساسية المتعلقة بتوافر بنية تحتية مـستقرة بحيـث تمكـن أنظمـة الـذكاء الاصـطناعي مـن تـشغيلها. وفي ضـوء التطـورات الـسياسية والبيئيـة والمجتمعية الحالية لا يوجد ضمان أن هـذه البنيـة التحتيـة سـتحافظ عـلى اسـتقرارها في المستقبل وستتواجد باستمرار؛ خاصة في بعض المناطق التي تشهد عدم استقرار أو ضـعف في البنية التحتية والموارد المتاحة أو البلدان الفقيرة. وبالتالي فهذا يمثل تحديا كبيرا لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي فيها.

ومن خلال ما سـبق يمكـن تحديـد أهـم التحـديات التعليميـة والمجتمعيـة للـذكاء الاصطناعي في الشكل التالي:



شكل (3) التحديات التعليمية والمجتمعية للذكاء الاصطناعي

وتأسيسا على ما سبق يتضح أن الذكاء الاصطناعي أحدث بالفعل تقدماً تقنياً كبيراً في العديد من المجالات الحياتية، وهو ما نتج عنه العديد من الإيجابيات والفرص التي تم تناولها بشكل مفصل. ولكن على الجانب الآخر أثار انتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي تخوف الكثيرين؛ خاصة مع توقعهم لتأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على زيادة معدلات البطالة، وعدم دقة البيانات، التي قد ينتج عنها تحيز في اتخاذ القرارات والمخاوف الأمنية وغيرها من التحديات التي سبق عرضها. ومع وجهات النظر المختلفة لانتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي يجب الاعتراف بوجود تحديات تواجه عملية التطبيق، لكن هذه التحديات لن تعيق التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في

شتى المجالات. فقد أصبح أداة للسيطرة على العالم كما جاء في خطاب الرئيس الروسي والسابق الإشارة إليه، وأصبحت الدول الكبرى- كالصين وأمريكا وغيرهما- تتسابق في امتلاكه وتطوير تطبيقاته وبرمجياته. لذلك أصبح من الضروري على الدول والمجتمعات التحضير لمرحلة هيمنة الذكاء الاصطناعي؛ وذلك لتفادي تداعياته السلبية والاستفادة من مميزاته، وأولى المؤسسات التي ينبغي أن تستعد لذلك هي المؤسسات التعليمية ولا سيما الجامعات.

ولكن في ظل هذه الآراء فإن التساؤل الذي يطرح نفسه هنا هو: هل مؤسسات التعليم العالي في مصر والمعاهد البحثية الملحقة بها جاهزة لتلك لقفزة النوعية في استخدام الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي؟ وهل تراعي برامج ومناهج الجامعات المختلفة ذلك؟ وهل تم تقييم إمكانيات وتأثير تطبيق اللغة الرقمية في التعليم العالي بشكل كافٍ؟ وهل الجهود الحالية والسابقة لتطوير الجامعات تتكيف مع عالم التقنيات الجديدة المتغير؟ وهل ستؤثر الفجوة الرقمية إذا استمرت – كما هو متوقع - على الجامعة؟ وإذا كان الأمر كذلك فهل سيحتم ذلك التأثير الناتج إحداث تغييرات فيها وبشكل عاجل وجذري؟ ولعل الإجابة عن هذه التساؤلات جميعها تنقلنا لضرورة إعادة هندسة التعليم الجامعي على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي السابقة الذكر .

الفصل الثاني

مدى استجابة الجامعات للذكاء الاصطناعي

(الجامعات المصرية نموذجا)

الفصل الثاني

مدى استجابة الجامعات للذكاء الاصطناعي

(الجامعات المصرية نموذجا)

حتى يتبين مدى استجابة الجامعات المصرية للذكاء الاصطناعي، يستوجب ذلك الوقوف على أمرين:

(أ) الجهود المبذولة لتطوير مؤسسات التعليم العالي في مصر بما يتلاءم مع الذكاء الاصطناعي.

(ب) المشكلات والمعوقات التي تحول دون استجابة مؤسسات التعليم العالي للذكاء الاصطناعي.

الجهود المبذولة لتطوير مؤسسات التعليم العالي في مصر بما يتلاءم مع الذكاء الاصطناعي، إدماج التكنولوجيا في الجامعات المصرية واستحداث بعض البرامج الجديدة

أشار أحد التقارير الصادرة عن وزارة التعليم والبحث العلمي إلى الجهود التي قامت بها وذلك كما يلي:(وزارة التعليم والبحث العلمي، 2010، 25 مشروعا لتطوير منظومة التعليم العالي)

- إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الجامعات؛ حيث تم عمل شبكة معلومات موسعة، كما تم تزويدها بأجهزة معالجة وتخزين وحماية البيانات. كما تم أيضا ربط شبكة الكليات بشبكة معلومات الجامعة وزيادة القدرة على معالجة وتخزين البيانات. وتنفيذ عدة مشروعات بهدف دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصال، كذلك إنشاء برامج جديدة في الجامعات المصرية.

- إنشاء شبكة فيديو كونفرانس مرئي ورفع سرعة الإنترنت المتاح للجامعات ورفـع كفـاء المهندسين والفنيين بشبكات معلومات الجامعات.
- بدء مشروعات محور نظم المعلومات الإدارية المتكاملة، والذي يـضم أنظمـة موحـدة لهيئـة التـدريس وشـؤون الطـلاب والدراسـات العليـا بالجامعـات بـالمجلس الأعـلى للجامعات وتم التشغيل في 180 كلية. كما تم إنتاج المقررات الإلكترونية بالجامعـات، ومشروعات محور المكتبات الرقمية وتضم إنـشاء اتحـاد المكتبـات الجامعيـة وميكنـة مكتبات الجامعات وتم تسجيل 2 مليون تـسجيلة ببليوجرافيـة؛ حيـث قامـت جميـع الجامعات ببناء قاعدة بيانات للإنتاج العلمي للباحثين سواء رسائل جامعية أو بحوث علمية هذا مع إتاحة ذلك على الشبكة العنكبوتية.
- زيادة القدرة الاستيعابية لمؤسـسات التعلـيم العـالي مـن الطـلاب مـن 28% إلى 30% تدريجيا.
- إنشاء مدينة الأبحاث العلمية والتطبيقية التكنولوجية بمدينة برج العرب بالإسكندرية، وهي تغطي مجالات واسعة من البحوث مثل الهندسة الوراثية والتكنولوجية الحيوية والاتـصالات والمعلومـات والتكنولوجيـة المتقدمـة وصـناعة الأراضي وتهـتم المدينـة بالأبحاث التطبيقية على وجه الخصوص.
- تفعيل نظام التنسيق الإلكتروني وتحـديث الخـدمات المقدمـة للطـلاب لمواكبـة عـصر التكنولوجيـا وثـورة المعلومـات وذلـك بالاتفـاق مـع وزارة التنميـة الإداريـة ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. وهذا ما يسر عـلى الطـلاب تـسجيل رغبـاتهم بكـل سهولة ويسر فيما يتعلق بالالتحاق بالكليات التي يرغبون فيها وفق شروط معينة.

كما أشار التقرير الصادر عن وزارة التعليم العالي أن هناك بعض الجهـود المبذولـة للتطوير، وتتمثل تلك الجهود فيما يلي: (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2019)

- إنشاء هيئة اعتماد جودة برنامج التعليم الفني والتقني.
- استحداث بعض البرامج الجديدة في علوم وتكنولوجيا النانو وبرامج العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية الجزيئية.
- إنشاء (8) جامعات تكنولوجية على أساس نواة من الكليات التكنولوجيـة المنتـشرة في جميع أنحاء الجمهورية.
- البدء بعدد (3) جامعات في كل من القاهرة وبني سويف وقويسنا.
- الارتقاء بموقع الجامعات المصرية في التصنيف الدولي للجامعات: وقد ترتب على ذلـك زيادة عدد الجامعات المصرية المدرجة ليصل إلى 19 جامعـة مـصرية مـن بـين أفـضل 1200 جامعة على مستوى العالم شملها التصنيف.
- تحسن في ترتيب مصر العالمي في الابتكار (9) مراتب ما بين عامي 2017، و2018.
- البرنامج القومي للحاضنات التكنولوجية وقد بلغ عدد الحاضـنات (17) حاضـنة، كـما وصل إجمالي التمويل (43.7) مليون جنيه. وعدد الشركات المحتضنة 83(شركة)، وعدد الشركات المتخرجة (40) شركة، وأكـثر مـن (240) فرصـة عمـل، وتـدريب عـدد 1202 شاب في مصر.
- بنك الابتكار المصري وهو أكبر منصة حكومية للابتكار في مصر والمنطقة.
- بالإضافة إلى إنتاج مواد إعلامية تسهم في بناء النشء.

إنشاء بعض المراكز الحديثة

وقد أبرز التقرير الصادر عن المركز الإعلامي بوزارة التعلم العالي والبحث العلمي بعض محاولات تطوير الجامعات بما يتناسب مع المتغيرات التكنولوجية الحديثة وذلك كما يلي: (المركز الإعلامي بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2018)

- إنشاء (22) مركز بيانات بالجامعات المصرية لزيادة سرعة الإنترنت من (34) ميجا إلى سرعة (3) جيجا.
- إنشاء (140) وحدة خدمات إلكترونية بالجامعات المصرية.
- إنشاء تطبيقات نظم المعلومات الإدارية.
- إنشاء (17) مركزا لتدريب الهيئة التدريسية على تكنولوجيا المعلومات بالجامعات المصرية.
- إنشاء (22) مركزاً لإنتاج المقررات الإلكترونية بالجامعات الحكومية وفروعها.
- إنتاج عدد (472) مقرر الكتروني، وإنشاء المستودع الرقمي والفهرس الموحد للمساهمة في زيادة معدلات النشر العلمي الدولي.

إطلاق بعض المبادرات والمشروعات ذات الصبغة التكنولوجية

كما أوضح التقرير الصادر عن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بعض المبادرات والمشروعات في إطار التعاون الدولي بين الجامعات المصرية والجامعات الأخرى، ومن ذلك: (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات،2017)

- إطلاق المبادرة المصرية اليابانية والممولة بما يعادل (90) مليون دولار عام (2017) بهدف تنمية الموارد البشرية في قطاعي الصحة والتعلم، وتقديم أكثر من (2500) منحة خلال (2017 -2022) ممولة من اليابان علاوة على التعاون مع العديد من الدول في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتبادل العلمي ومنها الصين، وكندا، واليابان، وألمانيا، وفرنسا، وبريطانيا، والمجر وكوريا الجنوبية.
- إطلاق مبادرات بحثية جديدة عام 2017 ومنها إطلاق برنامج رعاية الشباب الموهوبين علميا، وإطلاق مبادرة حاضنة العقول المصرية لدعم الموهوبين من الطلاب والباحثين، وتم فتح باب التسجيل لحاضنة "طريق"؛ حيث تعتبر أول حاضنة تكنولوجية قومية لدعم الابتكارات في مجال الإلكترونيات وتطبيقاتها.
- إطلاق بنك المعرفة المصري الذي يوفر للباحثين ومتخذي القرار أكبر قاعدتي بيانات في العالم وهما سايفال وكلاريفيت؛ بهدف رصد وتحليل اتجاهات البحث العلمي في كل المجالات على مستوى العالم. وقد تم القيام بدورات تدريبية وورش عمل بالجامعات المصرية بالتعاون مع بنك المعرفة المصري؛ وذلك بهدف رفع مستوى النشر العلمي للباحثين وأساتذة الجامعات المصريين في المجلات والدوريات العلمية العالمية ورفع مستوى المجلات طبقا للمعايير الدولية.
- إطلاق مشروع نوادي تكنولوجيا المعلومات في التنمية المجتمعية، وذلك في إطار استراتيجية وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المتعلقة بتعزيز دور تكنولوجيا المعلومات بصورة فعالة ومستدامة في التنمية المجتمعية، وقد بلغ عدد نوادي التكنولوجيا (77) ناديا.

- تأسيسي مشروع تأسيس نظـم للمعلومـات الإداريـة الإلكترونيـة بالجامعـات المـصرية بهدف ربط نظام المعلومات الإدارية بمختلف الجهـات التابعـة للتعلـيم العـالي. ومـن أهـم التطبيقـات والخـدمات التـي يوفرهـا المـشروع، شـؤون الطـلاب والكنـترولات، والدراسات العليا، وشئون أعضاء هيئة التدريس، وإعـداد الجـداول الدراسـية والبريـد الإلكتروني، والمدن الجامعية، ومعادلة الشهادات الدراسية، واستخراج شهادات التخرج والإفادات الجامعية وغيرها من الخدمات.

إنشاء بعض الجامعات والكليات التكنولوجية،

ومن الجهود المبذولة في السنوات الأخيرة تلبيـة للتغـيرات التكنولوجيـة المتـسارعة إنشاء بعض الجامعات والكليات التكنولوجية، ومن أمثلة ذلك:

الجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني:

حيث قامت وزارة التعليم العالي للدولة والبحث العلمـي بإعـداد دراسـة أوليـة لمشروع الجامعـة المـصرية للـتعلم الإلكـتروني Egyptian E-Learning University EELU وتم إعداد مشروع قرار جمهوري بإنشاء الجامعة، والذي صـدر في 16 أغـسطس 2008 برقم 233 لتصبح أول جامعة مصرية للتعلم عن بعـد تعمـل بنظـام وتكنولوجيـا التعلم الإلكتروني. وبدأت الجامعة نشاطها التعليمي في أكتـوبر 2009 في برنـامجي إدارة الأعمال وتكنولوجيا الحاسبات والمعلومات في ثلاثة مراكز دراسـية في القـاهر ة، وطنطـا، وأسيوط. وفى أكتوبر 2010 تم إضافة برنامج التعلم الإلكتروني، والذي يمنح درجة دبلـوم الدراسات العليـا في هـذا التخـصص. وقـد وقعـت الجامعـة عـدة اتفاقيـات تعـاون مـع جامعات عين شمس، وطنطا، وأسيوط. بالإضـافة إلى التعـاون مـع جامعـات أوروبيـة في

إيطاليا وفرنسا، والتي أثمرت عن إنشاء برنامج ماجستير إدارة الأعمال الدولية، والذي تطرحه الجامعة بالتعاون مع المدرسة العليا للعلوم التجارية التطبيقية في باريس (ESLSCA) وفى فبراير 2011 افتتحت الجامعة مركز التعليم المستمر، والذي يقدم دروات تدريبية ومهنية مختلفة لقطاعات متنوعة من المجتمع المصري. (الموقع الرسمي للجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني، 2020)

الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا:

وتشتمل الجامعة على تخصصات أكاديمية متفاعلة مع القطاعات الإنتاجية والخدمية، كما تقدم العديد من البرامج في المجالات الهندسية والاتصالات والإلكترونيات والروبوتات والطاقة والهندسة البيئية.

الجامعة المصرية الإيطالية:

وأنشئت على أساس من الشراكة بين القطاع العام والخاص وهي جامعة ذات توجه تكنولوجي مع الاهتمام في ذات الوقت بالجانب الثقافي والمهارات اللغوية. وتضم الجامعة كليات في مجالات الهندسة الصناعية وهندسة الطاقة وتكنولوجيا المعلومات والفنون والعلوم الإنسانية والتصميم الصناعي. (وزارة التعليم والبحث العلمي، 2010)

إنشاء بعض كليات الذكاء الاصطناعي في بعض الجامعات، مثل:

- إنشاء كلية الذكاء الاصطناعي في جامعة كفر الشيخ

http://www.kfs.edu.eg/ai/

- إنشاء كلية الحاسبات والمعلومات والذكاء الاصطناعي: بجامعة حلوان:

http://fcih.helwan.edu.eg/ar/

- إنشاء كلية الحاسبات والمعلومات ببني سويف:

http://www.fci.bsu.edu.eg/

- برنامج الذكاء الاصطناعي بجامعة عين شمس بكلية الحاسبات والمعلومات:

http://cis.asu.edu.eg/index.php/artificial-intelligence/

- كلية الذكاء الاصطناعي جامعة بنها https://fci.bu.edu.eg/

أوضاع البحث العلمي في مصر :

وعن أوضاع البحث العلمي في مصر، فقد أشار تقرير المركز الإعلامي بوزارة التعلم العالي والبحث العلمي (2018) **إلى ما يلي:**

- مصر تضم أكبر إنتاج لمجتمع بحثي من باحثين علميين في الشرق الأوسط على مدى العشر سنوات الماضية.
- وجود أكثر من 500 ألف طالب مقيد في كليات العلوم والطب والتكنولوجيا.
- تخريج الآلاف من طلاب الدراسات العليا دكتوراه وماجستير من الجامعات المصرية.
- مزيد من النمو لعدد الباحثين من مختلف الجهات البحثية.
- ازدياد شريحة الشباب ضمن الباحثين.
- وجود مجموعة خبرات وطنية شابة في إدارة تمويل البحث العلمي ومؤشرات العلوم والتكنولوجيا وتقييم أداء مؤسسات البحث العلمي.
- وجود قاعدة علمية جيدة تتمثل في أكثر من138,5 ألف باحث في 56 جامعة حكومية وأهلية وخاصة و25 مركز ومعهد بحثي وهيئة بحثية تابعة للوزارات وكذلك مؤسسات مجتمع مدني معنية بالبحوث والتطوير.
- نمو سريع لبيئة شابة وناضجة داعمة للابتكار وتطوير البحث العلمي بما في ذلك من منظمات مجتمع مدني، وحاضنات التكنولوجيا منظمات استثمار

رأس المال، ومسابقات خطط الأعمال، وبيئة محلية داعمة للابتكار والبحث العلمي.

كـما تـشير الاسـتراتيجية القوميـة للعلـوم والتكنولوجيـا والابتكـار (وزارة التعلـيم والبحث العلمـي، 2019) إلى تطـور عـدد الأبحـاث والبـاحثين في مـصر؛ فقـد ارتفـع عـدد البـاحثين مـن (108.504) في عـام 2012 إلى (138,491) في عـام 2018 بمعـدل نمـو 3.9 ٪ سنويا. وبتحليل عدد الباحثين لكل مليون نـسمة في الفـترة بـين عـامي 2015 و2018 فقـد ارتفع عدد الباحثين لكل مليون نسمة سواء العدد الكلي أو معـادل كامـل الوقـت بفـارق ليس كبير نتيجة للزيادة السكانية، فكان عدد الباحثين الكلي لكل مليـون نـسمة 1,362.5 في عام 2015 وأصبح 1,393.6 في عام 2018.أما فيما يتعلق بتطور عـدد الأبحـاث الدوليـة المنشورة للباحثين المصريين في الدوريات العالمية خلال الفترة من عام 2008 إلى 2018، فقد بلغ إجمالي عدد الأبحاث المنشورة خلال آخر عشر سنوات 156,128 بحث دولي، وزاد عدد النشر الدولي من 9,479 في 2010 إلى 21961 في عام 2018 بمتوسط معدل نمو سنوي 16.4 ٪. وبحساب معدل التعاون الدولي والمحلي في النشر في عام 2018. كما بلغ نسبة التعـاون الدولي في نشر الأبحـاث الدوليـة 50.1 % في حـين بلغـت نـسبة التعـاون المحـلى 15.4 %. وبتحليل الأبحاث المنشورة دولياً وفقاً للتخصص العلمي خلال الفـترة مـن 2015 الى 2018 كانت أعلى نسبة في النشر العلمي في مجال العلوم الطبيعية (44.4 ٪) ثـم العلـوم الطبيـة (24.8 ٪) والعلوم الهندسية (21.2 ٪)، العلوم الزراعية (6.2 ٪) والعلـوم الاجتماعيـة (2.8 %) و (0.6 ٪) فقط في العلوم الإنسانية.

وهذه الفروق في الأعداد والنسب بين المجالات المعرفية المختلفة يعود في المقام الأول إلى أن قواعد الترقية تحتم على الباحثين في العلوم الطبيعية والطبية والهندسية والزراعية النشر الدولي وباللغات الأجنبية. أما في العلوم الاجتماعية والإنسانية فلا يشترط ذلك. وقد ترتب على ذلك قلة أعداد البحوث المنشورة دوليا فيها وضعف المهارات المتعلقة بالنشر الدولي في هذه المجالات لدى الباحثين، وكذلك ضعف الاهتمام بالنشر الدولي عموما.

وبمقارنة الإنتاج البحثي للجامعات والمراكز والمعاهد البحثية، وجد أن الإنتاج البحثي للجامعات مرتفع نسبيا بالمقارنة مع المراكز البحثية، حيث تحتل جامعة القاهرة المرتبة الأولى محليا في النشر العلمي الدولي (4,070)، تليها جامعة عين شمس في المرتبة الثانية (2,286)، ثم المركز القومي للبحوث (2,035). وبدراسة التعاون الدولي للباحثين المصريين في نشر الأبحاث الدولية، خلال الفترة من 2015 الى 2018 تعاون الباحثين المصريين مع 196 دولة حول العالم وتم نشر 37,549 بحث مشترك، وكانت السعودية من اعلى الدول في التعاون مع مصر في نشر الأبحاث العلمية حيث تم نشر 12,720 بحث مشترك، تليها الولايات المتحدة الأمريكية بعدد 7,607 بحث مشترك ثم ألمانيا والولايات المتحدة والصين.

أما من حيث الإنفاق على البحث العلمي في مصر فمن خلال دراسة تطور الإنفاق على البحث العلمي وجد أن الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) قد ارتفع من 8.52 مليار جنيه في 2012 حتى 23.6 مليار جنيه في عام 2017 بمعدل نمو سنوي 25.2 ٪. ويشمل الإنفاق كلا من قطاع التعليم العالي الممثل في الجامعات، والقطاع الحكومي الممثل في المراكز البحثية، والإنفاق في القطاع الخاص والمؤسسات غير الهادفة للربح. وكانت نسبة

الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي ثابتة خلال عامي 2009 و2010 وهي (0.43 %) ثم زادت النسبة حتى أصبحت 0.7 % من الدخل القومي عام 2017. (وزارة التعليم والبحث العلمي، 2019)

وعلى الرغم من هذه الزيادة في الإنفاق على البحث العلمي في مصر، فإن هذه النسبة مع ذلك وبعد الزيادة لا تزال ضئيلة مقارنة بالدول الأخرى. فوفقا للتقرير الصادر عن منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD)عام 2018، جاءت نسبة الإنفاق على البحث العلمي في بعض الدول كالتالي:

جدول (4) ترتيب الدول في الانفاق على البحث العلمي طبقا للناتج المحلي الاجمالي

الترتيب	البلد	النسبة من الناتج المحلي	اجمالي الانفاق بالمليار دولار
1	إسرائيل	4.941	16.345
2	كوريا الجنوبية	4.528	95.461
3	الصين	3.462	462.577
4	السويد	3.309	117.06
5	اليابان	3.264	173.313
6	استراليا	3.175	24.218
7	ألمانيا	3.133	129.647
8	الدانمارك	3.033	9.121
9	الولايات المتحدة	2.826	551.517
10	بلجيكا	2.764	14.645

Source :(OECD: 2018)

ومن خلال الجدول السابق يتضح ضعف الإنفاق على تمويل البحوث العلمية في مصر من حيث نسبة الإنفاق عليه من الناتج المحلي. بينما جاءت إسرائيل في المرتبة الأولى علما بأنه من الكيانات الموجودة بالمنطقة العربية.

براءات الاختراع:

ارتفع عدد طلبات براءات الاختراع المقدمة لمكتب براءات الاختراع المصري من 2136 طلب عام 2014 إلى 2255 طلب عام 2018، وكانت غالبية طلبات براءات الاختراع لغير المقيمين بمصر تمثل 54 ٪ من إجمالي جميع الطلبات ونسبة 46 % للمقيمين داخل مصر. ووجد أيضا ان معظم الطلبات للمصريين مقدمة من الشركات بعدد 1221 طلب، ثم من الافراد بعدد 803 طلب، ثم من المراكز البحثية بعدد 231 طلب ولم تقدم طلبات باسم الجامعات المصرية خلال عام 2018. وقد ارتفعت أيضاً عدد براءات الاختراع الصادرة من المكتب المصري من 415 براءة الى 690 براءة اختراع عام 2018 وبلغ عدد براءات الاختراع الصادرة 524 لغير المقيمين و166 براءة اختراع للمقيمين داخل مصر، وبلغ عدد البراءات الممنوحة للشركات 534 براءة اختراع و94 براءة ممنوحة للأفراد و62 براءة اختراع ممنوحة للمراكز البحثية ولا يوجد أي براءات اختراع ممنوحة للجامعات. (وزارة التعليم والبحث العلمي، 2019)

وهذه الأرقام تثير العديد من التساؤلات منها لماذا هذا التفاوت الكبير في أعداد براءات الاختراع بين المقيمين في مصر وخارجها لصالح المقيمين بالخارج؟ هل ذلك لوجود المناخ العلمي المشجع على الإبداع والابتكار؟ أم لتوافر الإمكانات المادية؟ أيا كان السبب فإن هذا يحتاج لبحث العوامل المؤثرة في ذلك، سواء الداعمة والجاذبة أم الطاردة. كما أن الأرقام تشير إلى عدم تقديم أي جامعة مصرية لبراءة اختراع خلال عام كامل بالرغم من هذا العدد الكبير من الجامعات المصرية المشار إليه سابقا، وبالرغم من أعداد الباحثين والطلاب

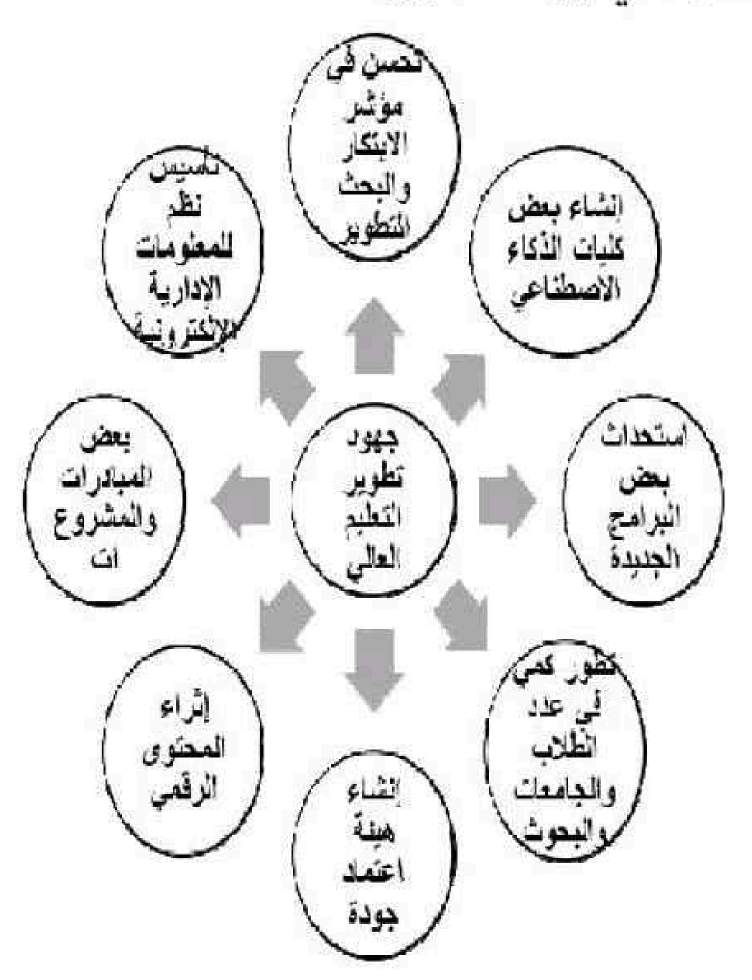
الملتحقين بها في تزايد. ويثير هذا التساؤل حول أسـباب ذلـك ومـدى احتـضان الجامعـات للمبدعين من باحثيها وطلابها.

وضع مصر في التقارير الدولية:

تقدمت مصر (10) مراكز في مؤشر الابتكار العالمي وأصـبحت في المرتبـة 95 عالميـا لعام 2018، بعدما كانت في المرتبـة 105 عـام2017. وقـد احتلـت المرتبـة (53) في المـؤشر الفرعي للبحوث والتطوير لمؤشر الابتكار العالمي، حيـث تقـدمت مـصر مـن المرتبـة (54) عام2017 ويتكون المؤشر الفرعي للبحوث والتطوير من أربعة مؤشرات وهي مؤشر أعداد الباحثين، ومؤشر الانفاق على البحث والتطـوير، ومـؤشر متوسـط الانفـاق عـلى الـشركات الخاصة، ومؤشر متوسط أعلي" 3 " جامعات في ترتيب QS. واحتلت مصر المرتبة 94 عالميا من بين 140 دولة عام 2018 في مؤشر التنافسية العالمي وهو إحدى المؤشرات المركبة الذي يتكون من 98 مؤشر منها الوضع الاقتصادي والبنية التحتية وتكنولوجيا المعلومات وقـدرة السوق والصحة والقدرة على الابتكار وغيرها. واحتلت مصر المرتبـة 38 عالميـا في تـصنيف SCIMAGO للنـشر العلمـي الـدولي مـن ضـمن 230 دولـة عـلى مـستوى العـالم. (وزارة التعليم والبحث العلمي، 2019).

و على الرغم من هذا التقدم فإنه لا يزال تقدما حثيثا لا يصل إلى المستوى المنشود حتى الآن.

ويوضح الشكل التالي أبرز هذه الجهود



شكل (4) أهم جهود تطوير التعليم العالي في مصر

المشكلات التي تحول دون استجابة مؤسسات التعليم العالي للذكاء الاصطناعي

تناولنا فيما سبق أهم الجهود المبذولة لتطوير مؤسسات التعليم العالي بما يتواكب مع الذكاء الاصطناعي والتعليم الرقمي عموما. وفيما يلي سيتم تناول المعوقات والمشكلات التي تحول دون ذلك، وذلك من واقع الدراسات والتقارير الرسمية التي تناولتها؛ حتى يمكن من خلالها معرفة الواقع الفعلي للجامعات

المصرية ومدى جاهزيتها للذكاء الاصطناعي. و من خلال الاطلاع على العديد من الأدبيات يمكن القول إن هذه المشكلات تتمثل في:

(1) حاجة الإدارة الجامعية للتطوير والتعديل

يتوقف مستقبل التعليم الجامعي في مصر على عوامل عدة من أهمها توافر قيادات واعية لإدارته، تكون قادرة على التخطيط العلمي السليم والتنفيذ الدقيق لخطط التعليم في كافة المستويات، ومن الضروري أن يكون هناك تأهيل وتدريب لتنمية هؤلاء القادة في المجالين المهني والإداري؛ وذلك لتزويدهم بالمعارف والمهارات والاستعدادات التي تمكنهم من استيعاب مستجدات مهنتهم وتطويرها.

وقد أشارت عيد(2020) في دراستها لضعف الرؤى التخطيطية لدى قيادات الجامعة تجاه النمو المهني للمؤسسات التعليمية، وكذلك ضعف التأهيل والإعداد للعمداء من الناحية الإدارية بما يمكنهم من القيام بما يتطلبه المنصب. هذا بالإضافة إلى أن أداء القيادات الجامعية يعاني قصورا في الرؤية والاستراتيجية وتدخل المحسوبيات وافتقاد المرونة، واتسام العلاقات بالبيروقراطية الهرمية، وكذلك غياب المحاسبة والمساءلة والتفاهم بين المستويات الإدارية المختلفة، كما تتسم الهياكل التنظيمية بالجمود، وغياب التفاعل بين المستويات الإدارية المختلفة، والقصور في آليات اختيار القيادات الجامعية، وتعدد الجهات الرقابية، والصراع على المناصب الإدارية، يضاف إلى ذلك القصور في العلاقات الوظيفية والصراعات وتوترها، وارتباط الخطط بشخص مسؤول.

وفي نفس السياق أوضح متولي(2018) أنه على الرغم من الجهود المبذولة لتطوير الأداء الإداري وتوسيع الصلاحيات الأكاديمية لمؤسسات التعليم

العالي، فإن السمة الغالبة للجامعات المصرية هي ضعف استقلاليتها ووقوعها تحت الرقابة المباشرة للسلطة المركزية، بما يحول دون أخذ المبادرة لتطوير بنيتها الداخلية، وذلك خلافا لما تجرى عليه القوانين الجامعية في الدول المتقدمة.

كما أكد البربري(2016) غلبة الطابع البيروقراطي حيث أصبح هو السائد في الجامعات والمراكز البحثية وبالتالي قد أثر ذلك على البحوث، وأصبح هناك اهتمام زائد بالمواقع الإدارية والابتعاد عن الأنشطة الفاعلة والهادفة، وهو ما أدى لضعف التوجه العلمي وتثبيط العلماء والباحثين وكذلك انخفاض إنتاجيتهم وضعف هذه الإنتاجية.

كذلك أوضح علي(2020) إلى عدم وجود نظام فعال للمعلومات والتكنولوجيا في الأعمال الإدارية بمعظم الجامعات المصرية فيما يتعلق بالأعمال الإدارية التي لا زالت تعتمد على اجتهادات القائمين عليها، وهو ما يؤدي إلى تكدس الأعمال وزيادة أعباء البيروقراطية، كما يضعف القدرة على الإنجاز السريع والكفء.

وأبرز خليل(2019) العديد من مظاهر القصور الإداري في الجامعات المصرية والتي تتمثل فيما يلي:

- وجود سلسلة طويلة من المستويات الإدارية بالهيكل الجامعي وهو ما أدي لاستطالة التنظيم الجامعي.
- ضعف تفويض السلطة في الإدارة الجامعية وصعوبة الاتصالات الأفقية والرأسية الهابطة والصاعدة.
- غلبة المناخ البيروقراطي في الجامعات بإداراتها ووحداتها المختلفة.

- ضعف تـدريب الهيئـة الإداريـة في الجامعـات المـصرية عـلى الأسـاليب الحديثـة في الإدارة.
- إغفال المبادئ والأسس التنظيمية والعلمية في الإدارة الجامعية.
- الجمع في تشكيل المجالس الجامعية بين الأعضاء بحكـم مناصـبهم والأعـضاء بحكـم خبراتهم.
- تتسم اختصاصات المجالس الجامعية بالطابع الفضفاض.
- إعطاء العديد من الصلاحيات وسلطات اتخاذ القرار للقيادات الجامعية على حساب المجالس الجامعية.
- المركزية المفرطة في إدارة الجامعات.

وعلى ضوء ما سبق يتضح أن هناك قصورا واضـحاً في الإدارة الجامعيـة وضـعفاً في مستوى المهارات الإدارية للقيادات بها- هذا على الرغم من المحاولات والجهود التي قامت بها وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، لكن مع ذلـك يؤكـد الواقـع الحـالي عـلى ضرورة تعديل قانون تنظيم الجامعات بحيث يراعى إعداد وتأهيل القيادات الجامعية إدارياً قبل توليه هذه المناصـب، وأن يكـون هنـاك بـرامج إداريـة مـستمرة لهـم حتـى بعـد تـوليهم لمناصبهم، بما يساعد على إعدادهم وتأهيلهم بشكل مناسب. على أن يكون الالتحاق بهذه البرامج واجتيازها شرطا للاستمرار في تـولى المناصـب القياديـة بالجامعـات المـصرية. ومـن جانب آخر يجب وضع معايير علمية لاختيار القيادات الجامعية، تجمع بين الديمقراطية في الاختيار والتعيين بواسطة لجنة متخصصة محايدة. فالإدارة الجيـدة بمثابـة العقـل المفكـر، والمحرك الأساسي لنجاح العمـل في المؤسـسات كافـةً، وذلـك بمـا يـؤدي لتحقيـق الأهـداف والنتائج المنشودة.

وتطرح قضية إدارة الجامعات على هذا النحو قضيتين مهمتين وهما: قضية استقلالية الجامعة، والمشاركة الواسعة في إدارة الجامعات، وذلك بما يضمن حماية حقوق أصحاب المصالح في التعليم الجامعي وفي مقدمتهم الطلاب. ويعد تحدي الإدارة الجامعية في المنظومة التعليمية الرقمية من التحديات الرئيسة التي تواجه الجامعات المصرية في مواكبة الذكاء الاصطناعي والاستفادة منه ومن فرصه؛ فالمرونة والتعامل بقدر من الوعي والرشد في الإدارة أمور لها أهميتها في التعامل مع مستجدات العصر ومنها الثورة الرقمية والحاسوبية في التعليم. ويقترن ذلك بضرورة تحقيق الفعالية والكفاءة وبالتالي الإنتاجية في التعليم الرقمي من حيث إجراءات العمل وتدريب الموارد البشرية، مع السماح لأعضاء هيئة التدريس بالمشاركة في القرارات الإدارية ووضع آليات لدعم الأداء المتميز وتشجيعه. كما يشمل ذلك أيضا حسن استخدام الموارد وتوفير الموارد التقنية والتعليمية والإدارية، وإضافة لذلك التعديل في القوانين واللوائح وأنماط التفاعل المهنية والاجتماعية والرقمية وكذلك الممارسات الإدارية المعمول بها في مؤسسات التعليم العالي، والتي تحقق الأهداف المرجوة واللازمة لاكتساب المعرفة ودعم المهارات والنمو والتقدم للمجتمع كله من خلال المنظومة التعليمية ووفقا لمتطلبات الثورة الرقمية.

(2) القصور في التشريعات المنظمة للجامعات المصرية

يقوم الذكاء الاصطناعي على مجموعة من القواعد والقيم التي ترتكز وتؤكد على التشاركية والجماعية بين كافة أطراف العمل الجامعي في تنفيذ القرارات، ووجود قدر من المرونة وتفويض السلطات في اتخاذها. ولكن مع ذلك فإن القانون المنظم للعمل بالجامعات المصرية يمثل عائقا كبيرا أمام الاستجابة للذكاء الاصطناعي والثورة الرقمية عموما؛ حيث تحول دون

الاستجابة للمتطلبات التي يفرضها الذكاء الاصطناعي، وسنتناول في هذا الصدد بعض من هذه القوانين.

- ينص قانون تنظيم الجامعات في مادته (25) علي: "يصدر بتعيين رئيس الجامعة قرار من رئيس الجمهورية بناء علي عرض وزير التعليم العالي، ويشترط فيه أن يكون قد شغل لمدة خمس سنوات علي الأقل وظيفة أستاذ في إحدى الجامعات الخاضعة لهذا القانون"(قانون تنظيم الجامعات المصرية،2008، مادة25،ص13).و بذلك يكون شغل المناصب القيادية في الجامعة - رئيس الجامعة وكافة القيادات من عمداء ونواب ووكلاء- بالتعيين والشرط الوحيد توافره فيمن يعين رئيسا لجامعة ما أو نائبا لرئيسها أن يكون قد شغل منصب أستاذ بأي من الجامعات المصرية لمدة خمس سنوات علي الأقل، وهذا ينطبق علي الآلاف من الأساتذة في مختلف كليات الجامعات المصرية. (قانون تنظيم الجامعات المصرية، 2006)

ويشير على (2009) في هذا الصدد إلى أن من مشكلات نظام التعيين، أن يكون الولاء لمن يصدر قرار التعيين، وبذلك يكثر أساليب النفاق والتزلف؛ وفقا لتغير الظروف والأحوال الخاصة بأصحاب السلطة الأعلى. أما عمار (2000) فيرى أن ذلك جعل معظم الجامعيين يرونه انتقاصا من حقوقهم.

وبالتالي فإن قانون تنظيم الجامعات بشكله الحالي يتنافى مع ما يتطلبه الثورة الرقمية والذكاء الاصطناعي وما يتطلبه من أساليب جديد في الإدارة الحديثة والتي يجب ان تقوم على أسس علمية لا شخصية؛ بحيث يعتمد الاختيار في المناصب على القدرات والكفاءات وعلى توافر خصائص مهنية وخبرات،

وعلى التنافس بين المرشحين لها، وعلى تقويم موضوعي يسمح بالمفاضلة بين أنسب العناصر لشغلها وفقا لأسس محددة.

- كما نصت المادة 26 على ما يلي: "يكرس القانون جميع الاختصاصات والصلاحيات في يد رئيس الجامعة المعين وحده دون غيره، فهو وحده الذي يملك سلطة تعيين عمداء الكليات واستبدالهم بغيرهم؛ فاختصاصات رئيس الجامعة التي كفلها القانون له كبيرة وواسعة. فهو وحده المختص بشؤون أعضاء هيئة التدريس مثل التعيين والنقل وإنهاء الخدمة والعلاج وغيرها والندب والإعارة". (قانون تنظيم الجامعات المصرية، 2006).

وبالتالي فإن القانون قد أفقد المجالس الجامعية هيبتها وقيمتها؛ خصوصا في ظل ضعف المتابعة والمحاسبة حتى صارت هذه المجالس صدي لصوت أوحد ألا وهو رئيس الجامعة. هذا بالإضافة إلى ما ترتب على تلك الصلاحيات لرئيس الجامعة أن أصبحت النتيجة الطبيعة لكل ذلك هو ضيق الوقت وتأخر التوقيعات، وسيادة الروتين العقيم، وهو ما يمثل عبئا على رئيس الجامعة في التطوير والمتابعة والتواصل مع أعضاء هيئة التدريس وما يتطلبه الذكاء الاصطناعي من مهارات وقدرات وكفاءات في ظل المشاغل والأعباء الوظيفية التي تقع على كاهله.

-ويشير خورشيد و يوسف (2009) إلى أن ذلك قد أدى لتركز السلطة في يد وزير التعليم العالي ثم من بعده رئيس الجامعة، وكذلك عزوف كثير من أعضاء هيئة التدريس عن المشاركة في الأنشطة العامة داخل الجامعة؛ وذلك لتجنب الصدام مع إدارة الجامعة أو تجنبا لتعسفها الذي قد يؤثر علي مكتسباته المادية الضعيفة بالفعل، وهو ما قد يمثل معوقا كبيرا أمام الاستجابة للذكاء

الاصطناعي ؛لأن غياب أعضاء هيئة التدريس عن الحياة الجامعية يبعد عنصرا هاما و فعالا في بيئة الجامعة عن المشاركة في صنع واتخاذ القرار، كما يقلل من ثقافة المقاومة لديهم لكل ما هو جديد .

- مع أن مجالس الأقسام بالجامعة هي التي من المفترض أن تكون الركيزة الأساسية التي تستند إليها القرارات، فإن هذه المجالس - كما ورد في قانون تنظيم الجامعات المصرية على ما يلي: يقتصر العمل فيها على توزيع النصاب بين أعضاء هيئة التدريس، والتكليف والإشراف على الدراسات العليا. أما المسؤوليات الأخرى التي يجب أن يقوم بها القسم، فقد وردت تحت كلمة "اقتراح" مثل اقتراح تعيين أعضاء هيئة التدريس، واقتراح توزيع الدروس والمحاضرات والتدريبات العملية، واقتراح توزيع أعمال الامتحانات. (قانون تنظيم الجامعات المصرية، 2006).

وذلك يضعف من مشاركة القسم في صنع القرار، مع أن القسم يجب أن يكون العنصر الأساسي في العملية التعليمية بالجامعة. وهو أمر يتعين مراجعته في ظل التوجه الراهن نحو لامركزية اتخاذ القرار بالنظم التعليمية على المستوي العالمي والمشاركة الجماعية في اتخاذ القرار.

- نص القانون على أن الوزير هو المسؤول عن التعليم العالي، وهو رئيس المجلس الأعلى للجامعات والذي يشرف عليها بحكم منصبه. وله أن يطلب إلى المجلس أو اللجان الفنية المختصة بحث أو دراسة موضوعات للدراسة والتناول. كما أن الوزير هو الذي يصدر القرارات الخاصة بإنشاء أقسام وبرامج جديدة في الكليات، ويراعي عدم تكرار الأقسام المتماثلة في كليات الجامعة الواحدة، وذلك كما ورد في المادة 13. (قانون تنظيم الجامعات

المصرية، 2008). والوزير هو رئيس المجلس الأعلى للجامعات والمجالس المنبثقة عنه، كما أنه رئيس المجلس الأعلى للدراسات العليا والبحوث، والمجلس الأعلى لشؤون التعليم والطلاب، والمجلس الأعلى لخدمة المجتمع وتنمية البيئة. وتقدم هذه المجالس قراراتها للمجلس الأعلى للجامعات برئاسة الوزير لتقرير ما يراه بشأنها وتؤكد نصوص المواد المتعلقة بتشكيل المجالس على رئاسة الوزير للمجالس المختلف، بما يعد توجه مركزي لا سيما أن الوزير هو رئيس المجلس الأعلى للجامعات وكل المجالس تقدم تقاريرها للمجلس الأعلى لاتخاذ القرار وهو ما يعني تعارضا في السلطات يؤدي لتضارب في القرارات وتحدث نوعا من الصراع بدلا من التناغم ويكبل رئيس الجامعة في اتخاذ ما يراه مناسبا من قرارات تدعم التحول الرقمي والاستجابة للذكاء الاصطناعي.

- من خلال قراءة مواد قانون تنظيم الجامعات الخاصة بالطلاب في المواد 179، 186 من حيث الامتحانات والخدمات الطلابية ونظم تأديبهم والاتحادات الطلابية (قانون تنظيم الجامعات المصرية، 2006). كما أن القانون قد تضمن عددا من النصوص القانونية التي تقيد حق الطلاب في إدارة شئونهم الخاصة، سواء بالنص الصريح على هذه القيود أو بسكوت القانون عن إقرارها، والأمثلة على ذلك كثيرة ومنها وضع صناديق التكافل الاجتماعي الخاصة بالطلاب تحت يد إدارة الجامعة، دون أن يكون للطلاب الحق في المشاركة في إدارتها وذلك بموجب نصوص المواد من 116 إلي 121، من اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات (قانون تنظيم الجامعات المصرية، 2006).

و بناء على ما سبق أن القانون لا يعكس طبيعة العلاقة التبادلية بين أطراف المؤسسة التعليمية والطلاب، بل يتناول العلاقة وكأنها من جهة واحدة من المؤسسة إلي الطالب، دون توضيح درجة أو مجالات مشاركة الطلبة في إدارة

أداء مؤسسات التعليم العالي أو تقييمها. وهو ما يجعل الطالب يـشعر بـالتهميش لـدوره وفاعليته في المؤسسة الجامعية وبالتالي يقل انتماؤه إليها ويضعف الروابط والتواصل بينـه وبين الأطراف الأخرى، علما بأن العلاقة الوطيدة بين الطالب وعضو هيئة التدريس والإدارة من عوامل النجاح المهمة في الاستجابة للذكاء الاصطناعي.

(3) ضعف البنية التحتية والتكنولوجية

يفرض الذكاء الاصطناعي توفير بنية تحتية وتوظيف مكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومع ذلك فقد أشارت بعض الدراسـات والتقـارير الرسـمية إلى ضـعف البنيـة التحتية والتكنولوجية في الجامعات المصرية.

فقـد ذكـر عـلي(2018) في دراسـته أن البنيـة التحتيـة والتكنولوجيـة للجامعـات المصرية بحاجة إلى تطوير رغم الجهـود المبذولـة. كـما أوضـح التقريـر الـصادر عـن وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات (2012) أنه على مستوى الإتاحة وإمكانية الاتصال يوجد عدد كبير من الطـلاب لا يوجـد لـديهم وسـائل اتـصال بالإنترنـت ذات الـسرعات العاليـة، بالإضافة إلى عدم توافر حاسبات محمولة بأسعار تتناسب مع متوسط دخل الفرد. أما فـما يتعلق بالمحتويات الإلكترونية والتطبيقات فإن عدد التطبيقات الإلكترونية باللغة العربيـة محدود للغاية بالإضافة إلى قلة المحتويات والتطبيقـات العلميـة باللغـة العربيـة. كـما أن هناك عوامل عدة تعرقل تطبيق الحوسبة الـسحابية منهـا ضـعف انتـشار البنيـة التحتيـة الحديثة بمصر، وقلة المحتويـات الإلكترونيـة بالعربيـة عـلى الإنترنـت، ومحدوديـة انتـشار الحاسـبات اللوحيـة منخفـضة التكلفـة بـين أفـراد المجتمـع، ومحدوديـة انتـشار النطـاق العريض، حيث يتوافر لدي 10 % من الأسر وهو ما يحد من الوصول للخدمات التعليمية

وقد اتفق علي، وحجازي(2011) مع النتائج السابقة في دراستهما؛ حيث أوضحا أن الشبكات الداخلية للجامعات المصرية بحاجة إلى تطوير، يضاف إلى ذلك قلة الاهتمام بالكوادر البشرية وتدريبها تدريبا مناسبا على تكنولوجيا المعلومات، وكذلك افتقاد الرؤية الاستراتيجية على مستوى الجامعة لمعايير واضحة وموحدة لضبط جودة المقررات الإلكترونية.

وقد أوضحت عبد الهادي(2016) أن الجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني تعاني قصورا في الرؤية الصحيحة لما ينبغي أن يكون عليه التعليم الافتراضي وبرامجه، كما تعاني نقصا في التمويل اللازم لها، وكذلك قلة عدد أعضاء هيئة التدريس والمتخصصين في مجال تخطيط وتصميم المقررات الإلكترونية.

ويتفق ذلك مع دراسة عوض(2016) حيث يشير إلى تعدد مشكلات الكليات التكنولوجية والمعاهد التابعة لها، وأن النظام التعليمي المصري لا يخدم احتياجات الاقتصاد المعرفي بالشكل المطلوب، وأن الواقع الفعلي للكليات والمعاهد التكنولوجية يشير إلى وجود عدد من المشكلات مثل سوء الإدارة وفجوة في المعلومات لدى رجال الأعمال في المعلومات المتصلة بخريجي المعاهد والكليات، وكذلك ضعف فرص استكمال الدراسة والانسيابية بين هذه التخصصات وعدم التعاون بين الأطراف المجتمعية.

كما أكدت البرادعي (2012) على تداعيات ضعف البنية التحتية للجامعات؛ فقد أوضحت أن أهم التحديات التي لا تزال مثارا للقلق مع انتشار ظاهرة اكتظاظ العديد من الكليات بالطلاب ولاسيما كليات الآداب والعلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية نتيجة زيادة الطلب على الالتحاق بالتعليم العالي،

وهو ما يعوق توفير البيئة المتماشية مع متطلبات ضمان الجودة. وهي نفس النتيجة التي أكد عليها إبراهيم، وطه(2018) اللذان قد أشارا أيضا لسوء حالة الأبنية والتجهيزات العلمية.

وتعتبر البنية التحتية الرقمية هي الأساس الذي ستعمل من خلاله الأنظمة التعليمية الرقمية في ظل الذكاء الاصطناعي، والتي بلا شك ترتبط بإمكانات الدولة وميزانية الجامعات. وتبقى العنصر المهم في العملية التعليمية في العالم الرقمي. وفي هذا الصدد لا ينبغي النظر إلى التقنيات الرقمية على أنها هدف في حد ذاته ولكن يجب النظر إليها على أنها أداة حيوية وهامة ضمن مجموعة من الأدوات في التعلم الرقمي. ذلك لأن هذه الأدوات دون رؤية واضحة واستراتيجية واعية وحكيمة تتمتع بالمرونة والإبداع والقدرة على استثمار كل ذلك في مجال التعليم، فإنها بالعكس ستصبح حجرة عثرة أمام تحقيق الأهداف الحقيقية للتعليم وقد تؤدي إلى اضطرابات رقمية ومقاومات لا حصر لها. لذا فإن نجاح الجهود المبذولة في التعليم في ظل التعليم الرقمي مرهون بوجود استراتيجية فاعلة مدعومة بالأدوات والتقنيات المطلوبة والمناسبة، وهذه الاستراتيجية تؤمن بالتكامل والاختلاف بين الأفراد من حيث إمكانياتهم وذكائهم واستعداداتهم. ومن العرض السابق للبنية التحتية والتكنولوجية في الجامعات المصرية يتضح أنها لا زالت تحتاج إلى الدعم والتطوير؛ ذلك لأن الذكاء الاصطناعي يحتاج إلى توفير بينية تحتية قوية وفاعلة يمكن الاستناد إليها. فالبنية التحتية والتكنولوجية ترتبط ارتباطا وثيقا بالعديد من الأمور التي يرتكز عليها الذكاء الاصطناعي؛ إذ تؤثر فيها سلبا أو إيجابا. و من هذه الأمور ما يتعلق بالإدارة، والبحث العلمي، والعملية التعليمية، فجميعها ترتبط ارتباطا وثيقا بها وعلى قدر قوتها تكون قوة باقي العناصر والعكس أيضا صحيح.

(4) **الخلل في الثقافة الحاكمة للحرم الجامعي**

تعتبر ثقافة الحرم الجامعي من القضايا التي ينبغي مناقشتها عند الحديث عن مدى استجابة الجامعات المصرية للذكاء الاصطناعي؛ نظرا لأن الذكاء الاصطناعي يتطلب توافر ثقافة يحكمها نمط قيمي معين يؤمن بالموضوعية في البحث والأمانة العلمية والتشاركية. غير أن الواقع وبعض الدراسات تؤكد أن الجامعات المصرية يحكمها قيم متعارضة مع ذلك. ويظهر ذلك في عدم الإتقان في البحث، وقلة احترام الوقت، والضغط على الطلاب لشراء مذكرات تقدم قشورا في المعرفة، والمحسوبية، والصراع الأكاديمي.

ويؤكد عمار ويوسف (2009) ذلك، حيث أوردا بعضا من هذه المظاهر على النحو التالي:

- اللجوء أحيانا إلى منح بعض الطلاب درجات لا يستحقونها، وهناك من يدفع المال مقابل شراء الشهادات الجامعية.
- اختيار أساتذة الجامعات والذي قد يتدخل فيها أحيانا الواسطة والعلاقات والمجاملات.
- إرسال الموفدين في بعثات والتي قد لا تخضع أحيانا للشفافية في الإعلان عن هذه البعثات، أو الموضوعية في اختيار المبتعثين.
- التلاعب أحيانا في ميزانية الجامعات وفي بنود صرفها، أو قلة الإفصاح عنها، والافتقار لضوابط هذا الإنفاق الجامعي.

- المجالس وما قد يحدث فيها من تدخل الحزبية والشللية في استصدار بعض القـرارات لصالح فرد أو عدة أفراد، أو انفراد فرد أو قلة من الأفراد في عملية اتخاذ القرار.
- صناعة القرار في المؤسسات الجامعية وتدخل أصحاب المصالح في صـنعها أو المـشاركة في تنفيذها.
- الامتحانات وما قد يحدث فيها من غـش وتـدخل ذوي النفـوذ في التـأثير عـلى بعـض أعضاء هيئة التدريس؛ بهدف منح درجات تفضيلية لبعض الطلاب لأسـباب اجتماعيـة أو إقليمية أو طبقية.
- الدروس الخصوصية المنتشرة والتي أصبحت بمثابة تعليما موازيا للدراسة في الجامعة.
- اختيار المشرفين على الرسائل العلمية وما قد يحدث فيها مـن قلـة العدالـة في توزيـع الإشراف والمجاملات والعلاقات، الإضافة لما يحدث في بعض المناقشات من مجاملات لا علاقة لها بالعلمية.
- تحويل الجامعة إلى سوق لبيع الكتاب الجامعي المقرر، وبذلك تحولت الجامعة بذلك من مؤسسة للبحث والتعليم إلى مؤسسة للتربح المادي.
- السرقات العلمية في بعض الرسـائل والبحـوث العلميـة، وهـو مـا يوجـد أسـتاذا لـصاً، ويكون السؤال هو مـاذا يمكـن أن يُتوقـع مـن هـذا الأسـتاذ بعـد أن يتـولى المناصـب الإدارية؟ وبعد ذلك يكون لماذا التعجب من خروج مصر من المنافسة الدولية.

كما قد أشارت عبد الكريم (2006) في دراسته إلى أن هذه المخالفات لأعضاء هيئة التدريس تعود إلى بعض الأسباب ومنها عدم وضوح فكرة المساءلة، والتنافس غير الشريف، وغياب القدوة الحسنة بين القيادات، وعدم مساءلة ومحاسبة المخالفين، والتسيب العام في الأداء الوظيفي. أما المخالفات الأكاديمية التي قد يقع فيها عضو هيئة التدريس بالجامعة، فقد أشارت الدراسة إلى أن ذلك يرجع إلى ضعف المستوي العلمي لعضو هيئة التدريس، وضعف مستوي الإشراف الأكاديمي على طلاب بعض الدراسات العليا. بالإضافة إلى أن بعض أعضاء هيئة التدريس لم يتدربوا تدريبا كافيا على إجراء البحوث وكتابة التقارير أثناء وجودهم في الدراسات العليا، مما يدعم من سيادة ثقافة التقليد لا الإبداع.

و هذه المظاهر مجتمعة كما ورد في الدراسات سابقة الذكر يكون من نتيجتها التقصير الواضح في أداء المسئوليات المختلفة من قبل عضو هيئة التدريس سواء فيما يتعلق بالتدريس أو البحث العلمي أو خدمة المجتمع والبيئة، وتراجع الموضوعية في تقويم أداء الطلاب والباحثين، والصراع الأكاديمي في محيط الجامعة؛ وذلك كنتيجة لخروج المنافسة عن إطارها الطبيعي، وتوظيف البحث العلمي وأجهزته لخدمة مصالح فردية أو فئوية. يضاف إلى ذلك غياب ثقافة العمل الجماعي في التعليم، سواء في مرحلة التعليم قبل الجامعي أو الجامعي أو حتى بعد الدراسات العليا، ويشمل ذلك قواعد الترقية التي تفرق بين العمل الفردي والعمل الجماعي لصالح العمل الفردي. كل هذه الأمور تعتبر معوقا ومعرقلا كبيرا في سبيل حركة تطوير الجامعات وتبني النظم الحديثة والاستجابة لها؛ بسبب غلبة الأنانية والفردية وتغليب المصلحة الخاصة على

العامة، ويتردى بذلك أوضاع البحث العلمي. وكل ذلك يعتبر مناخا غير مناسب للاستجابة للذكاء الاصطناعي وما يفرضه من متطلبات.

(5) ضعف منظومة البحث العلمي

على الرغم من أهمية البحث العلمي، فإن التقارير والدراسات التي أجريت في مصر توضح وجود العديد من المعوقات التي تحول دون تحقيق البحث العلمي للأهداف المبتغاة منه كعامل رئيس ودعامة أساسية في عصر الثورة الرقمية والذكاء الاصطناعي؛ فقد أشارت الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا الصادرة عن وزارة التعليم العالي إلى وجود بعض المشكلات في الجامعات والتي تتمثل في: (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2015)

- ضعف قاعدة البيانات لدي المؤسسات البحثية المختلفة، وبالتالي عدم القدرة على دعم اتخاذ القرار.
- انحصار إنتاج الجامعات والمراكز البحثية على النشر العلمي لغرض الترقية، مما يؤدي إلى عزوف الباحثين عن بذل الجهود للحصول على تعاقدات مع الصناعة لتطويرها من خلال البحث العلمي.
- ضعف الإنفاق على البحوث والتطوير وخاصة من طرف الجهة المستفيدة.
- إحجام أصحاب الأعمال والقطاع الخاص عن تدعيم التعليم والبحث العلمي.
- ضعف اقبال أعضاء هيئة التدريس للحصول على مشروعات من الجهات الممولة للبحث العلمي.
- عدم وجود آليات لتمويل البحث العلمي والابتكار لغير العاملين بالبحث العلمي من جهة الدولة.

- القصور في تسويق الجامعات المصرية والمراكز البحثية كبيوت خبرة لتوسيع المشاركة في مشروعات تنموية وتكنولوجية.
- غياب الحوكمة في منظومة البحث العلمي والتي من شأنها تنمية قوة الدفع الذاتية لدى جميع المؤسسات المعنية بالبحث العلمي لإنجاز المهام المطلوبة منها.
- عدم ربط استراتيجيات المؤسسات البحثية والجامعات بالاستراتيجية الأوسع للبحث العلمي وباستراتيجية التنمية للدولة.
- ضعف الحوافز المشجعة للتميز وعدم وجود الفرق البحثية إضافة إلى عدم مناسبة قواعد الترقيات لطبيعة المهام المطلوبة من الباحثين.
- قلة التركيز على البحوث ذات الطابع التطبيقي والتطويري التي تسهم وبشكل مباشر في عملية التنمية وحل مشكلات المجتمع.
- غياب السياسة المعلنة للبحث العلمي.
- ضعف احتكاك الباحثين بمواقع الإنتاج لمعرفة الاحتياجات الحقيقية للمجتمع والتي هي أساس البحث العلمي.
- ضعف التمويل الحكومي للبحث العلمي في مصر وكذلك ضعف التمويل من القطاع الخاص.
- ضعف التكامل بين البحث العلمي بالتعليم العالي والمؤسسات الإنتاجية والخدمية.
- قلة الحوافز المادية اللازمة لدعم وتسجيل براءات الاختراع.
- قلة عدد الأبحاث المنشورة في الدوريات العالمية المتميزة.
- عدم وجود سياسة فعالة وواضحة لتسويق البحوث العلمية.

كما أكد عمار ويوسف (2006) قصور جاهزية المكتبات الجامعية وما بها من أخصائيين مدربين على التعامل مع المهارات التكنولوجية الحديثة التي تمكنهم من مساعدة الباحثين في عمليات البحث.

وقد أبرزت الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا بعض نقاط الضعف في مجال البحث العلمي، وذلك كما يلي:(وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2019)

- ترتيب مصر منخفض في مؤشر الابتكار العالمي، فقد حصلت على المركز 95 من إجمالي 126 دولة.
- ظهور ترتيب متقدم لمصر في مؤشرات الانتحال العلمي.
- عدم استغلال الفرص التمويلية وفرص الشراكة الدولية وفرص دعم القدرات المتوفرة لمصر ودول شمال أفريقيا من العديد من المؤسسات الدولية الحكومية.
- عدم وجود آلية واضحة وموحدة لتسويق نتائج البحث العلمي للمستثمرين ورجال الأعمال.
- ضعف المردود الاقتصادي والعائد الملموس الذي يمكن قياسه من البحث العلمي.
- ضعف عدد البراءات المسجلة سنوياً للمصريين وكذلك ضعف عدد البراءات المسجلة من الجامعات والمراكز البحثية حيث لا تتعدى 10 % سنوياً من إجمالي البراءات.
- عدم وجود أولويات واضحة للبحث العلمي على نطاق الكليات والأقسام.
- عدم الاهتمام بالتخصصات البينية في الأقسام.
- تأثير النشر العلمي الدولي في العديد من التخصصات ضعيف.

- قلة النشر العلمي للبحوث الاجتماعية والإنسانية في المجلات الدولية.

كما ورد في مقترح الخطة التنفيذية الاستراتيجية للتعليم العالي والبحث العلمي والتكنولوجيا بعض المشكلات المتعلقة بالبحوث العلمية في الجامعات المصرية والتي منها: (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2015)

- عدد الباحثين المفرغين للبحث العلمي لا يتجاوز 40% من العدد الكلي للباحثين في مصر.
- الافتقار لثقافة العمل الجماعي في الابتكار والبحث.
- ضعف عدد البراءات المسجلة في المراكز البحثية والجامعات حيث لا تتعدى 5% سنويا.
- إحجام أصحاب الجامعات والمراكز البحثية عن النشر العلمي إلا لغرض الترقية فقط.
- صعوبة توفير مصادر ثابتة ورئيسة لدعم البحث العلمي في مصر.
- قلة الربط بين استراتيجيات المؤسسات البحثية واستراتيجية التنمية للدولة.
- التشريعات والقوانين الخاصة بالبحث في المؤسسات البحثية لا تساعد على الابتكار.

كما أضافت دراسة حرب(2013) بعض أسباب الضعف في المنظومة البحثية والتي من أهمها ما يلي:

- غياب منظومة فاعلة للبحث العلمي في الجامعات المصرية.
- ضعف دور المراكز البحثية مما أدى إلى ترهل رأس المال البشري.
- غياب مؤشرات الأداء المؤسسي في الجامعات نظرا لغياب المنظومة البحثية.
- غياب مفهوم الإدارة البحثية المتكاملة من ناحية أخرى.

- غياب العلاقة بين الجامعة والقطاعات الإنتاجية الخاصة والعامة.
- ضعف إسهام القطاع الخاص في تمويل البحث العلمي.
- استنزاف العملية التعليمية لجهد ووقت وطاقات الأستاذ الجامعي وهو ما يؤثر سلبيا على إجراء البحوث.
- النقص الشديد في المراجع العلمية بالمكتبات وكذلك المعامل والأجهزة التي تعين الباحث على إجراء بحوثه.
- ضعف القدرة على استثمار نتائج البحوث وإيجاد الحلول لمشكلات المجتمع.
- ضعف مصادر الدخل للباحثين وهو ما يدفعهم للسفر لبعض البلدان العربية والأجنبية، ويؤدي لنزيف رأس المالي البشري في الجامعات.

كما أشارت الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2019) لبعض مشكلات البحث العلمي في مصر وهي كما يلي:

- الافتقار للتوزيع الجيد للباحثين بالتناسب مع القدرات المميزة على النطاق القومي.
- نقص الخبرات في بعض التخصصات النادرة مثل الفيزياء النووية.
- عدم وجود عددٍ كافٍ من المهندسين والفنيين المعاونين وأمناء المعامل في مؤسسات البحث العلمي وتدنى قدراتهم ودخولهم.
- توجه أغلب الجامعات الخاصة نحو التعليم فقط وعدم تنمية الجدارات البحثية والابتكارية لأعضاء هيئة التدريس.
- قلة عدد العلماء في مجالات الفيزياء والرياضيات

ومن أهم أسباب ضعف البحث العلمي في الجامعات ومراكز البحوث المصرية ايضا أن الترقية تعتمد على الإنتاج العلمي بشكل أساسي مما أدى

لإهمال الجانب التعليمي وخدمة المجتمع وتنمية البيئة في معايير الترقية، وهو ما أدى لضعف إنتاجية عضو هيئة التدريس، ولذلك أصبح الهدف الأساسي له هو الترقية وكل ما يوصل لها. ومن النتائج المترتبة على ذلك انفصال البحث العلمي عن المجتمع ومشكلاته وضعف قدرته على إحداث التطور اللازم للتنمية الاجتماعية والاقتصادية للمجتمع، وكذلك هجرة الكفاءات العلمية للخارج.

كما أن هناك نقطة ضعف أخرى فيما يتعلق بالأبحاث العلمية في مصر، و مع تسليمنا بهذا العدد من الأبحاث الذي لا يزال حتى الآن لا يرقى لعدد الإنتاج البحثي المطلوب، ومع ما يعتريه من عوامل ضعف متعلقة بضعف ارتباطه بمشكلات المجتمع، وعدم تطبيق الكثير منه وبقائه حبيس الأدراج، ناهيك عن كثير من المعوقات وجوانب القصور الأخرى، مع تسليمنا بكل ذلك و بهذا الوضع الذي لم يصل بعد للمستوى المنشود .فإن هناك ما هو أخطر من ذلك وهو ما يتعلق "بتجارة الأبحاث" والتي راجت في الأعوام السابقة دون حسيب أو رقيب، ودون رادع خارجي أو وازع داخلي، فنقرأ كثيرا على مواقع التواصل الاجتماعي وغيرها عن مراكز لعمل الأبحاث العلمية باجر مدفوع ويتم الإعلان عنها دون خوف أو رقيب، ويشمل ذلك أبحاث الطلاب والرسائل العلمية وكذلك أبحاث الترقية . وهو ما يشكل ظاهرة خطيرة تستوجب مراقبتها وعلاجها والقضاء عليها وإيجاد التشريعات الكفيلة بذلك؛ نظرا لآثارها على مستقبل البحث العلمي في مصر ومن ثم مستقبل التعليم عموما. ناهيك عن آثارها الكارثية على المجتمع أيضا الناجمة عن الاستناد إلى نتائج مغلوطة وإحصائيات مزيفة. وهو ما يستدعي إيجاد السبل الكفيلة بمعالجتها ووأدها نظراً لآثارها السلبية على المجتمع عموماً، والقطاع الأكاديمي خصوصا. وما يعزز من هذا الأمر إضافة لضعف الوازع الذاتي وانعدام الرقابة، هو سهولة الحصول

على المعلومات بعد ظهور الإنترنت، وصعوبة التأكد من مصادرها الأولية أو الثانوية في بعض الأحيان.

وكل ما سبق ذكره من مشكلات متعلقة بالبحث العلمي في الجامعات يعتبر حجرة عثرة أمام قدرة الجامعات المصرية على مواكبة الذكاء الاصطناعي والاستفادة منه ومن فرصه ومواجهة تحدياته؛ إذ يمثل البحث العلمي في مجالات الحياة المختلفة والمرتكزة إلى الذكاء الاصطناعي ركنا أساسيا فيه.

(6) انخفاض الأوضاع المادية والعلمية لأعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم

فيما يتعلق بالأوضاع المادية يشير خورشيد ويوسف (2008) إلى أن الجامعات المصرية تواجه أزمة حقيقية فيما يتعلق بالأوضاع المادية لعضو هيئة التدريس؛ خاصة في الظروف الاجتماعية الحالية وهو ما ينغي إعادة النظر فيه وإعطاء العضو ما يكفل له حياة كريمة في ظل أعباء الحياة الحالية.

وعلى الرغم من زيادة مرتبات أعضاء هيئة التدريس في السنوات الأخيرة؛ فإنها لا تزال غير كافية لتلبية متطلبات عضو هيئة التدريس التي تكفل له حياة كريمة؛ حيث يؤكد ذلك محمدي (2017) في دراسته؛ حيث أشار إلى أن أعضاء هيئة التدريس يعانون من تدني الأوضاع المادية والاجتماعية وكذلك زيادة في الأعباء التدريسية والإدارية والبحثية والإشرافية. ويترتب على ذلك هجرة العديد من أعضاء هيئة التدريس للخارج لتحسين أوضاعهم المادية، وهو الأمر الذي يؤدي إلى هجرة الكثير من الكفاءات للخارج.

أما عن الأوضاع العلمية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية فإنها تعاني من انخفاض المستوى العلمي للمعيدين والمدرسين المساعدين، وفقدان عضو هيئة التدريس هيبته، وتقادم نظم اختيار وإعداد وتأهيل معلمي الجامعة.

ويشير خليل (2019) في دراسته في هذا الصدد إلى أن واقع التنمية المهنية بالجامعات المصرية يظهر أن هناك مقاومة من بعض أعضاء هيئة التدريس بالجامعات لفعاليات مشروع تطوير قدرات أعضاء هيئة التدريس، وربما يرجع ذلك لضعف تفهمهم لفلسفة المشروع وأهدافه، وقلة دافعيتهم نحو الالتحاق بالبرامج؛ حيث إنها إجبارية من حيث اعتبارها شرطا للترقية. هذا بالإضافة إلى بعد البرامج التدريبية المقدمة لهم عن احتياجاتهم التدريبية، وكذلك استخدام أساليب تقليدية في تطبيقها، وضعف معايير اختيار المدربين وضعف كفاءتهم، وأن أعضاء هيئة التدريس يحضرون برامج المشروع إجبارياً دون رغبة داخلية ودون اقتناع. هذا بالإضافة إلى تكرار الموضوعات في محاضرات البرنامج الواحد، وضعف مشاركة أعضاء هيئة التدريس في التخطيط لمحتوي برامج المشروع، وقلة تبادل الخبرات بين الجامعات. وهو ما يضعف جودة التنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس.

وتتفق الكاتبة مع ما سبق؛ حيث إنها من خلال معايشتها لهذا الوسط الأكاديمي وفقا لطبيعة عملها، كان حضور الأغلبية من أعضاء هيئة التدريس لهذه البرامج شكليا وأغلبه يعود إلى أنها من مقتضيات الترقية فقط، ولولا ذلك ما حضرها سوى القليل. وعلى الرغم من ذلك فهناك بعض البرامج التي تقدم بعض المهارات التي يفتقدها أعضاء هيئة التدريس ومع ذلك فمن الملاحظ ضعف الإقبال عليها أيضا، وذلك مثل المهارات المتعلقة بالتعامل مع الحاسب الآلي.

وهو ما يتفق مع دراسة الصاوري(2019) والتي أشارت إلى وجود عدد كبير من الأساتذة الجامعيين غير مدربين على استخدام الحاسب الآلي وبالتالي عدم القدرة على التعامل مع التعليم الرقمي بشكل جيد. وهو من وجهة نظر

الدراسة الحالية أنه يثير التناقض حول ضعف اهتمامهم بحضور مثل هذه الدورات على الرغم من ضعف بعض المهارات لديهم.

و تدني أحوال عضو هيئة التدريس المادية قد تكون أحد أسباب تدني كفاءته العلمية؛ إذا يرتبط العديد من المهام التي يؤديها لتنمية ذاته أكاديميا بالجانب المادي، مثل إجراء البحوث ونشرها دوليا، وحضوره برامج للتنمية المهنية في غير برامج الترقية الإجبارية أو حضور المؤتمرات الدولية وغيرها من المهام والأنشطة، والتي تحتاج في كثير منها إلى قدرة مادية نظرا لكلفتها. وقد يتخلى العضو عن القيام ببعضها نظرا لدخله المادي المنخفض بما لا يتناسب مع عضو هيئة تدريس جامعي يجب أن يظهر بمظهر لائق من كافة النواحي. ويمثل ذلك تحديا كبيرا يقف أمام قدرة الجامعات على مواكبة الذكاء الاصطناعي. فالتحدي المرتبط بعضو هيئة التدريس هنا هو تحدي مهارات وأدوار؛ فدور المعلم في التعليم الرقمي ليس هو الملقن بل يجب أن يتحول من ملقن إلى موجه، ومن مزود للمعلومات إلى مرشد للطلاب نحو المعرفة والتي تمثل حصيلة تفاعل المعلومات مع الخبرات والمهارات والتراكمات الشخصية للفرد. فالتقنيات الرقمية في التعليم المرتكز إلى الذكاء الاصطناعي تفرض على عضو هيئة التدريس متابعة تحصيلهم واختيار وتقييم أنسب الطرق للتعلم بشكل يجعل الطالب أكثر استقلالية ومرونة وذاتية في عملية التعلم التي تتم بوسائل رقمية وتستمر معه حتى بعد ترك المؤسسة التعليمية لتبقى مدى الحياة .ويستلزم ذلك تنمية ذاتية حتمية تمثل تحديا أساسيا لعضو هيئة التدريس الذي ينبغي أن يكون قادرا على اكتساب وتطويع المهارات العليا لدى طلابه في التفكير والتوجيه والتحليل والإبداع والتخطيط والتقييم والإدارة والتواصل عبر التقنية المستندة

إلى الذكاء الاصطناعي كمطلب أساسي للوفاء بالأدوار الجديدة التي يفرضها التعليم الرقمي على كليهما.

(7) الفجوة بين مخرجات التعليم الجامعي ومتطلبات سوق العمل

أظهرت نتائج العديد من الدراسات أن التعليم الجامعي يعاني فجوة بين مخرجاته من الطلاب وما يمتلكونه من مهارات وقدرات وما يحتاجه سوق العمل. فيشير الدهشان(2020) إلى أن التعليم الجامعي المصري يعاني من ضعف انسجام بعض برامج الجامعات مع متطلبات سوق العمل، وكذلك التراجع في جودة المخرجات التعليمية، وضعف انتشار ثقافة التعليم الإلكتروني والتعامل الجيد مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأهميته في التعليم الجامعي.

كما ورد في مقترح الخطة التنفيذية لاستراتيجية التعليم العالي والبحث العلمي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار ما يؤكد ضعف البرامج التعليمية التي تؤسس لتكوين عقلية علمية للطالب الجامعي. (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 2015)

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه إبراهيم، وخليل(2018)؛ حيث أوضحا ضعف التوازن بين برامج واحتياجات الاقتصاد القومي، وكذلك وجود فائض من الخريجين في بعض التخصصات مقابل عجز في تخصصات أخرى، وأيضا عدم قدرة التعليم الجامعي المصري على مسايرة التحديات العالمية المعاصرة. كما أن هناك فجوة بين مخرجات التعليم الجامعي المصري ومتطلبات سوق العمل، وابتعاده عن سباق المنافسة العالمية لإنتاج المعرفة. وكذلك عدم قدرة التعليم الجامعي المصري على مسايرة التحديات العالمية المعاصرة.

ويشير السعيد (2012) أن الخريجين لا يمتلكون المهارات اللازمة من أجل فرص العمل التي يتقدمون لشغلها ويشعرون أن التعليم لم يزودهم بمهارات عملية. لذلك أكد على أن منظومة التعليم العالي على وجه الخصوص تحتاج إلى التحديث والإصلاح من أجل تلبية احتياجات الطلاب الحاليين والمستقبليين. ويعتبر الهيكل المعقد غير المرن لمنظومة التعليم حاجزاً خطيراً أمام تكافؤ الفرص في الالتحاق بالتعليم العالي. وتوجد العديد من المشكلات الخاصة بالجودة والكفاءة في منظومة التعليم العالي وتنعكس هذه المشكلات سلبا على الالتحاق بالتعليم العالي. ويواجه الشباب نتيجة لذلك صعوبة في الانتقال من التعليم إلى سوق العمل.

وهذه الفجوة بين مخرجات التعليم العالي وسوق العمل تزيد معدلات البطالة بين خريجي الجامعات بشكل كبير. كما أن القصور في الإرشاد الوظيفي أو المعلومات حول خيارات ما بعد التخرج، وكذلك عدم توفر استبانات أو استطلاعات رأي تدرس مدى رضا أصحاب العمل عن الخريجين، قد تؤدي إلى الحد من الحصول على فرص عمل. هذا بالإضافة إلى أن وجود فرص للجمع بين التعلم من خلال مؤسسات التعليم والتدريب أثناء العمل يحد من فرص الانتقال من الدراسة إلى سوق العمل بنجاح. كما أن هناك بعض الصعوبات التي تعوق الجامعات عن مواءمة سوق العمل والتي تتمثل في كثرة أعداد الخريجين وخاصة الأقسام النظرية، وضعف استيعاب الكليات العملية والتطبيقية، وضعف الارتباط بين الجامعات المصرية وسوق العمل المتغيرة وقصور آليات الترابط بينهما.

والنتائج السابقة تشير بشكل واضح لعجز التعليم الجامعي المصري في مواجهة متطلبات سوق العمل، واتساع الفجوة بينه وبين التكيف والاستجابة

مع المتغيرات التكنولوجية الجديدة، فبينما سوق العمل يحتاج من يمتلك المهارات المعرفية والمتلائمة مع طبيعة العمل، لكن مع ذلك لا تزال منح الشهادات قائما على قاعدة من يعرف أكثر وليس من يمتلك القدرات والمهارات. وهو ما يحدث فجوة وخلل في سوق العمل. وهذه الفجوة ستكون مضاعفة في حالة استمر الوضع الحالي كما هو في الجامعات المصرية، ويقصد بالوضع الحالي هنا عدم تطوير هذه البرامج بما يتناسب مع المتغيرات الحديثة ومنها الذكاء الاصطناعي الذي يتطلب تغييرا جذريا فيما يتعلق باستحداث البرامج والتخصصات وتأسيس كليات وجامعات جديدة من طراز خاص يتماشى مع الذكاء الاصطناعي وما يفرضه على النظم التعليمية.

(8) القصور في المناهج الجامعية

لا تنفصل المشكلات المتعلقة بالمناهج الدراسية بالفجوة بين التعليم العالي وسوق العمل سابقة الذكر؛ إذ يعتبر القصور في المناهج الجامعية أحد عوامل تلك الفجوة. وقد أشارت بعض الكتابات إلى ضعف المحتوى والمناهج التعليمية المقدمة للطلاب في المرحلة الجامعية؛ فيشير أحد التقارير الصادرة عن وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري، إلى الاعتماد بشكل أساسي على الحفظ والتلقين، وزيادة الفجوة بين مخرجات التعليم العالي ومتطلبات سوق العمل، وهو ما أدى لزيادة معدل البطالة. هذا بالإضافة لعدم تطوير المناهج بما يتناسب مع التطورات الحادثة وضعف الرقابة عليها، وكذلك نقص الموارد التكنولوجية. (وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري، 2015)

ويؤكد محمدي (2017) هذه النتيجة؛ حيث يشير إلى أن المناهج تفتقد للنظرة القومية الاستراتيجية للدولة، كما أنها تفتقر للمهارات اللازمة للطالب والتي تعده لسوق العمل، هذا مع ضعف ارتباطها بمشكلات المجتمع وقضاياه

ومتطلباته وخططه. إضافة لأنه يعتمد على طرق تدريس تقوم على المحاضرة وتفتقر للتعلم الذاتي، والتعلم التعاوني، وحل المشكلات. وتقوم عملية التقويم على الحفظ والاستظهار دون الاهتمام بالقدرات العقلية العليا حتى أصبحت الامتحانات هدفا للعملية التعليمية وليست وسيلة.

ويتفق بهاء الدين(2017) مع النتائج السابقة؛ حيث أوضح في دراسته أن طرق التدريس تقوم على الكتاب وطريقة التلقين دون الاعتماد على الأساليب الأخرى التي تنمى الفهم والإبداع.، هذا بالإضافة إلى اعتماد نظم الامتحانات الحالية على قياس القدرة على الاستظهار والتحصيل، واعتمادها على التلقين والحفظ والاستظهار. كذلك عدوى الدروس الخصوصية التي انتقلت من التعليم قبل الجامعي للتعليم الجامعي. علاوة على مرض الشهادات التي يسعى الطلاب للحصول عليها بأي وسيلة، وقد ترتب على ذلك تدنى أساليب التدريس وتخلف المناهج وقصور البيئة التعليمية في الجامعة، وتفشى الأمراض التربوية الشائعة في منظومة التعليم كلها الجامعي وقبل الجامعي.

و المناهج التعليمية - في ظل التقنيات التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي - تتسم بالتنوع والتشعب والتوسع والتجدد وبشكل مستمر. ويفرض ذلك تحديا جوهريا على كل من المعلم والمتعلم، على اعتبار أن كل منهما يعتبر منتج ومستهلك في ذات الوقت لهذا المحتوى التعليمي. لذا يكون من الضروري توافر مهارات اختيار وانتقاء وتصميم وإنتاج المحتوى التعليمي بشكل واسع عبر التقنيات التكنولوجية والمنتجات والمواد الرقمية. كما يفرض الذكاء الاصطناعي تنمية العديد من المهارات لدى الطلاب من خلال ما يقدم له من مناهج وما يرتبط بها من أنشطة وأساليب تدريس؛ لا سيما أن التعلم يرتكز على المتعلم. فالمنصات التعليمية وهي إحدى التطبيقات التي أتاحها الذكاء

الاصطناعي في مجال التعليم والسابق الإشارة إليها تتطلب من المتعلم اكتساب بل وإتقان بعض المهارات، وهي المهارات المتعلقة بالتعلم الذاتي، والتعلم المستمر، والتعلم التعاوني، وكذلك مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، وكيفية التعامل مع التقنيات الحديثة، والقدرة على الابتكار والإبداع. وكل هذه المهارات على هذا النحو يصعب تنميتها في ظل أوجه القصور في المناهج التي أشارت إليها الدراسات السابقة وهو ما يمثل تحديا آخر للجامعات المصرية في التعامل مع التطبيقات القائمة مع الذكاء الاصطناعي.

(9) ضعف التمويل

يعاني التعليم الجامعي المصري من ضعف التمويل، وقد أشار إسماعيل(2017) إلى أن التعليم الجامعي في مصر يعاني ضعفا في التمويل وكذلك ضعف نسبة الإنفاق المخصصة للبحث العلمي، وهو ما له تأثير سلبي على الإنتاجية البحثية والابتكار. وأن ضعف التمويل الحكومي للجامعات هو ما جعلها غير قادرة على تلبية متطلبات العصر وهو ما يظهر في ضعف البنية التحتية للجامعات.

وقد أكد عمار ويوسف (2006) أيضا تلك النتيجة؛ إذ أشارا إلى أن التعليم العالي في مصر يعاني من ضعف التمويل اللازم، وكذلك وجود خلل في توزيع الموارد المتاحة وعدم الاستقلال المالي لمؤسسات التعليم العالي والجامعي في بنود الصرف المتعددة. والسبب في ذلك أن الفائض في الميزانية للجامعة يعود في نهاية السنة المالية لوزارة المالية؛ حيث لا تستطيع الجامعة الاحتفاظ به، ولذلك يضطر المسؤولون في الجامعات إنفاقه في أوجه الصرف المسموح بها حتى ولو تكن هناك حجة ملحة لذلك.

ولا شك أن مشكلة ضعف التمويل وثيقة الصلة بالعديد من المشكلات السابقة؛ فضعف البنية التحتية والتكنولوجية في الجامعات، وكذلك ضعف الأحوال المادية لأعضاء هيئة التدريس والتي تؤثر بدروها على إنتاجه العلمي عموما هو نتيجة مترتبة على ضعف التمويل، والتي لها تأثيرها الكبير على معدلات الإتاحة. وقد يكون من بين أسباب مشكلة ضعف تمويل التعليم العالي في مصر إلقاء أغلب العبء على الحكومة المثقلة بالطلب على الخدمات الأخرى في ظل محدودية الموارد وضعف المساهمة المجتمعية. يضاف إلى ذلك النمو السكاني الكبير الذي لم يصاحبه زيادة نسبة الإنفاق على التعليم العالي، علاوة على ذلك الارتفاع الكبير في تكلفة التعليم العالي في العالم كله خاصة مع التطور التكنولوجي والمعلوماتي الذي يتطلب تكلفة عالية. وكل هذه النتائج المترتبة على ضعف التمويل الحكومي للجامعات يعد عقبة كؤود أمام الإفادة من فرص الذكاء الاصطناعي وما يحتاجه من تكلفة لازمة لتوفير البنية التحتية وما تشمله من معدات وأجهزة ومعامل علمية حديثة والتدريب عليها وإعداد الكوادر اللازمة لذلك.

ومن خلال استعراض واقع الجامعات المصرية من حيث مدى استجابتها للذكاء الاصطناعي يتضح وجود العديد من المشكلات التي تعتبر حجرة عثرة أمام الإفادة منه ومواجهة ما يمليه من تحديات. وهو ما يجعل النظام التعليمي على المحك لإحداث التغيير المنشود، ويتطلب تغييرا جذريا في العديد من العناصر المكونة من إدارة، وتمويل، وبرامج، وتوفير بنية تحتية ملائمة، وإعداد أعضاء هيئة التدريس بشكل جيد، وغيرها من العناصر الهامة التي تمكن الجامعات من الإفادة من الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته بما يحقق الفائدة لكل من التعليم الجامعي ومن ثم التقدم المجتمعي.

ويلخص الشكل التالي أهم مشكلات التعليم الجامعي والتي تضعف من استجابة الجامعات المصرية للذكاء الاصطناعي:



شكل (5) أهم مشكلات الجامعات المصرية والتي تضعف من جاهزية الجامعات المصرية للذكاء الاصطناعي

وعلى ضوء ما سبق عرضه من مشكلات فإن الأمر يتطلب تغييرا جذريا في الجامعات المصرية حتى يمكنها التعامل مع الذكاء الاصطناعي بفرصه وتحدياته. ويعتبر مدخل إعادة الهندسة هو المدخل المناسب لذلك. وهو ما سيتم تناوله في الفصل التالي .

الفصل الثالث

تصور مقترح لإعادة هندسة الجامعات العربية
على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

الفصل الثالث

تصور مقترح لإعادة هندسة الجامعات العربية

على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

من خلال ما سبق عرضه من مشكلات تعترى الجامعات المصرية وربما العديد من الجامعات العربية أيضا، والتي يقابلها في ذات الوقت التحديات التي يفرضها الذكاء الاصطناعي، فإن ذلك يستوجب تغييرا جذريا في التعليم. ويمكن القول إن المؤسسات التعليمية وخصوصا الجامعات - لما لها من أهمية وما يمكن أن تقوم به من أدوار- تعد من أهم المؤسسات التي يمكن أن تلعب دورا فاعلا في مواجهة ما يفرضه الذكاء الاصطناعي من تحديات وفي اغتنام فرصه أيضا؛ فالجامعات اليوم لم تعد تعيش في برج عاجي بعيدا عن المجتمع بتطوراته وأحداثه ومتغيراته؛ بل هي جزء من المجتمع تتفاعل معه وتؤثر فيه. ولم تعد وظيفة الجامعات منحصرة في التدريس بل تلعب اليوم دورا مهما في تغيير المجتمع من خلال وظائفها الثلاث والمتمثلة في التدريس والبحث العلمي وخدمة المجتمع. فهي مؤسسة للإبداع العلمي وإنماء المعرفة وإثرائها ونشرها وتوظيفها لحل المشكلات المختلفة التي يواجهها المجتمع، وهو ما يحتم عليها القيام بدور فاعل في مواجهة تحديات الذكاء الاصطناعي التعليمية والمجتمعية والإفادة من فرصه بما يعزز التعليم ويدعمه.

ويعتبر مدخل إعادة الهندسة أحد المداخل المناسبة لإحداث هذا التغيير الجذري الذي ينبغي أن يطال الجامعات، حتى يمكنها الاستجابة والتكيف مع معطيات هذا المتغير الجديد. وتعرف إعادة الهندسة بأنه مدخل يهدف إلى إعادة

التصميم العلاجي لعمليات المنظمة، وهو أكثر من تنظيم المؤسسة داخل وظائف تخصصية مثل الإنتاج والمحاسبة، والتسويق. لذا فإن أي مؤسسة لابد أن تعيد الهندسة داخل نسق العمليات. (Geary,2016) كما يعرفها جمعة (2001) بأنها إعادة اكتشاف المنظمة؛ فهي بمثابة التحول الدائم للتوجهات الكلية للعاملين بالمنظمة. إنها تعني تحدي القيم التقليدية وربما التضحية بها، وهي أيضا تحدي السوابق التاريخية وبالتالي تحدي الطرق السابق تجربتها في تنفيذ العمليات. لذا فهي بمثابة إحلال مفاهيم وممارسات أخرى جديدة، كما أنها تحوي أيضا إعادة توجيه العاملين وإعادة تدريبهم على تلك المفاهيم والممارسات الجديدة .

أما غنيم (2000) فيرى أنها إعادة التصميم الجذري والسريع للعمليات الإدارية والاستراتيجية ذات القيمة المضافة، وكذلك للنظم والسياسات والبنية التنظيمية المساندة بهدف تحسين العمل وزيادة الكفاءة الإنتاجية.

ويرى تومي (Tommy,2012) أن ثمة علاقة بين إعادة الهندسة وتكنولوجيا المعلومات؛ فالقيام بإعادة الهندسة يتطلب في ذات الوقت الاهتمام بتكنولوجيا المعلومات، وأنه يجب النظر إلى تكنولوجيا المعلومات على أنها أكثر من كونها آليات؛ فتكنولوجيا المعلومات وسيلة داعمة للقيام بعمليات إعادة الهندسة. وهي تشمل تطوير أساليب الحفظ والاسترجاع، وإجراءات أفضل لاتخاذ القرارات، واستخدام شبكات اتصال كثيفة، وتحسين التعامل بين الإنسان والآلة، والاستخدام المبتكر للمعلومات للقيام بأعمال جديدة، وتطوير أساليب البحث والابتكار.

أما جيري (Geary, 2016) فيشير إلى أن إعادة الهندسة تسعى إلى تغيير الأنشطة والمهام والعمليات وهي تستخدم لإنجاز الأهداف، كما تتضمن إعادة

التصميم الجذري للأعمال، والهياكل التنظيمية، ونظم المعلومات، والقيم المنظمية. كما يمكن أن تقلل الوقت وتزيد الإنتاجية وتؤدي إلى زيادة جودة الخدمة وتحسين رضا العميل.

ويعتبر مفهوم العملية من المفاهيم المهمة لهذا المدخل، ويعرفها هامر (1999) بأنها مجموعة متناغمة ومتناسقة من الأنشطة التي يتم تصميمها وتجميعها معا، لتحويل مدخلات محددة يمكن قياسها، وتستهلك خلال تفاعلاتها موارد بشرية مادية، إضافة للوقت المستغرق في الأداء بهدف تحقيق متطلبات المستفيدين، والمتطلبات المجتمعية، ولإضافة قيم ونتائج مستهدفة. وهي تصمم من أجل قياس مجموعة من الأنشطة التي تهدف لإنتاج مخرجات لعميل معين أو لسوق معين. فهي تتضمن التأكيد على كيف يتم العمل داخل المنظمة. والعملية لها وقت ومكان معين كما أن لها بداية ونهاية، وهي توضح المدخلات والمخرجات وهيكلة العمل وهذه العناصر هي التي توضح مدي إنجاز الفوائد.

ومن خلال ما سبق يمكن القول إن إعادة الهندسة بأنها مدخل يهدف إلى التغيير الجذري في أداء المنظمة، من خلال إعادة اكتشافها وتبني مفاهيم وممارسات جديدة تحكم العمل بها. ونطاق التغيير يشمل جوانب عديدة مثل الممارسات، والنظم، والسياسات، والبنية التنظيمية السائدة. كما يشمل إعادة توجيه العاملين وإعادة تدريبهم على المفاهيم والممارسات الجديدة. ويستند إلى المعرفة كوسيلة لتجديد العمليات ذات القيمة المضافة. ويهدف إلى زيادة قدرة المنظمة على الاستجابة للمتغيرات البيئية المحيطة بالمنظمة، وتحسين العمل، وزيادة الكفاءة والإنتاجية.

و سنتناول فيما يلي تصورا مقترحا لإعادة هندسة الجامعات على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.

فلسفة التصور المقترح

ينطلق التصور المقترح من فلسفة مؤداها أن هناك ضرورة حتمية لمسايرة التعليم العالي المصري للمستجدات الحديثة ومنها الذكاء الاصطناعي، على اعتبار أنه أصبح أمرا واقعا لا مفر منه ولا مجال لتجاهله، من هنا كان لابد من إعداد الإنسان القادر على التجاوب مع ما يفرضه من تحديات وفرص، ويلعب التعليم دورا فاعلا في ذلك.

أهداف التصور المقترح

1- تمكين الجامعات من الاستجابة للذكاء الاصطناعي.
2- تفعيل دور الجامعة في خدمة المجتمع والمساهمة في تغييره.
3- النهوض بالجامعات والوصول بها لمكانة أفضل.
4- تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس بما يتلاءم مع المستجدات الحديثة.
5- توفير بنية تحتية رقمية داعمة للتمكين الرقمي في الجامعات .
6- وضع بعض العمليات الداعمة للتمكين الرقمي.

منطلقات التصور المقترح

1- ما تم التوصل إليه من فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي وانعكاساتها على التعليم.
2- واقع أغلب الجامعات العربية وفق ما أشارت إليه الدراسات السابقة ذات العلاقة.
3- تزايد المتغيرات العالمية المرتبطة بالتنافسية والتصنيفات العالمية للجامعات.

4- التوجه العالمي نحو الرقمنة والاستجابة لمتغيرات العصر الرقمي.

5- المنهجية التي يستند إليها التصور المقترح.

منهجية التصور المقترح

سنستند فيما يلي منهجية Davenport& Short - وهي إحدى منهجيات إعادة الهندسة - في اقتراح آليات لإعادة هندسة الجامعات المصرية على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي. لذا سيسير هذا التصور المقترح وفقا للخطوات التالية:

أ - تصميم تصور واضح للمنظمة.

ب - تحديد الأهداف الأساسية للمنظمة.

ج - رصد العمليات الممارسة في المنظمة.

د - بناء العمليات الجديدة.

هـ - تصميم نموذج التفاعل للعمليات الجديدة.

وسنتناول فيما يلي إعادة هندسة الجامعات على ضوء الفرص والتحديات التعليمية والمجتمعية للذكاء الاصطناعي التي سبق عرضها ووفقا للمراحل التي حددها Davenport&Short في منهجيته، وذلك كما يلي:

أ - تصميم تصور واضح للمنظمة

المنظمة المقصودة هنا هي الجامعات العربية والتي تواجه عددا من الفرص والتحديات التعليمية والمجتمعية الناجمة عن الذكاء الاصطناعي، والتي سبق تناولها. ويمكن إيجازها في الجدول التالي:

جدول (5)

أهم فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي التعليمية والمجتمعية

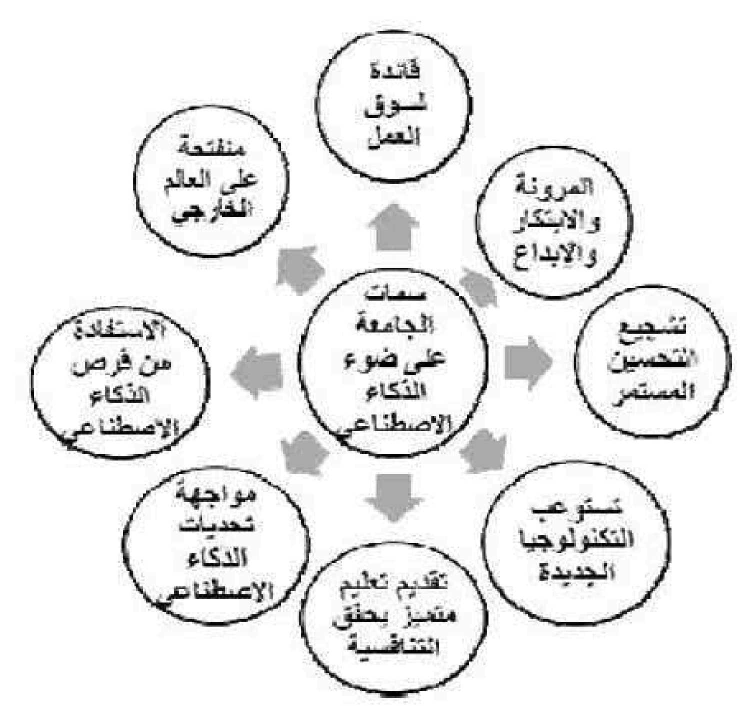
	الفـرص (التعليمية والمجتمعية)	التحديات (التعليمية والمجتمعية)
1	المرونة في الزمان والمكان	التأثير على التوظيف وبطالة المتعلمين
2	الوصول العادل والشامل في التعليم	خصوصية البيانات
3	المساهمة في دعم التعلم التعاوني	المسؤولية القانونية
4	توفير خيارات متنوعة للطلاب	الحقوق المدنية للروبوتات
5	تهيئة بيئة مهنية أفضل لأعضاء هيئة التدريس	قبول المجتمع للذكاء الاصطناعي
6	توفير المزيد من الوقت لأعضاء هيئة التدريس	بناء الثقة بين أصحاب المصلحة
7	إتاحة بدائل متنوعة لدعم استراتيجيات التعلم	التحديات الأمنية والأمن السيبراني
8	مراعاة الفروق الفردية	التحديات الأخلاقية
9	تنمية التواصل الثقافي والحضاري بين الطلاب	الصندوق الأسود وضعف التفسير
10	تنمية التعلم الذاتي المتمركز حول الطالب	تكلفة أنظمة الذكاء الاصطناعي
11	تعزيز القدرات البشرية	بناء الثقة
12	تعزيز التواصل بين الأفراد	غياب العدالة والتحيز الثقافي

13	تقديم الخدمات للعميل بسهولة	ضعف إعداد المعلمين
14	تحسين عملية صنع واتخاذ القرار	ضعف نظم المعلومات
15	تقليل بعض المخاطر على الإنسان	الشفافية
16	إتاحة الفرص لوظائف جديدة تحتاج لمهارات عالية.	
17	تعزيز التنافسية	

وهذه التحديات السابقة ستلقي بمسئوليات جديدة على الجامعات العربية، من هنا فإنها ينبغي أن تغير من سماتها، وتتبني سمات جديدة يتطلبها الذكاء الاصطناعي وهذه السمات الجديدة من أهمها:

- جامعة تقدم تعليما متميزا لجميع الطلاب بما يمكنهم من المنافسة المحلية والعالمية.
- جامعة لا تلبي احتياجات السوق فقط بل تكون هي القائدة لسوق العمل من خلال فتح آفاق جديد للعمل. ويكون ذلك من خلال الوقوف على البرامج والتخصصات المطلوبة لسوق العمل المستندة إلى الذكاء الاصطناعي.
- جامعة منفتحة على العالم الخارجي ومتفاعلة معه محليا وإقليميا وعالميا.
- جامعة تتسم بالمرونة والابتكار والتجديد وتقبل التغيير على أنه أمر طبيعي وليس هو الاستثناء.

- جامعة تستوعب التكنولوجيا الجديدة وتستخدمها بكفاءة لتحقيق أهدافها.
- جامعة تشجع التحسين المستمر للبرامج والممارسات التعليمية.
- جامعة قادرة على الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يحسن العملية التعليمية.
- جامعة قادرة على مواجهة التحديات الناجمة عن الذكاء الاصطناعي بكفاءة ورشد ووعي.



شكل (4) أهم سمات الجامعات العربية استجابة للذكاء الاصطناعي

ب - تحديد الأهداف الأساسية للجامعات العربية

على ضوء المهارات المطلوبة والأكثر تأثيرا وأهمية في سوق العمل، وعلى ضوء ما يفرضه الذكاء الاصطناعي من فرص وتحديات- وقد سبق ذكر ذلك بالتفصيل في الإطار النظري للدراسة - فإن الجامعات العربية ينبغي أن تعمل

على تمكين طلابها من تحقيق الأهداف التي تتلاءم مع الذكاء الاصطناعي والثورة الرقمية، والتي تتمثل فيما يلي:

- تنمية التفكير الناقد لدي الطالب والذي يمكنه ليس فقط من استقبال الجديد والتعامل معه، بل أيضا الحكم عليه ونقده.
- تنمية قدرة الطالب على التعامل مع التقنيات الحديثة بكفاءة عالية.
- تنمية الكفايات الرقمية لدى الطالب.
- ترغيب الطالب في البحث عن المعرفة وإنتاجها.
- تنمية مهارات التواصل مع الآخرين لدى الطالب.
- تنمية مهارات الإبداع لدى الطالب.
- تنمية قدرة الطالب علي تحليل المعلومات ومعرفة عناصرها.
- تنمية قدرة الطالب علي اكتشاف المعرفة والتي تقود إلى إنتاج المعرفة.
- مساعدة الطالب علي إتقان لغة أجنبية واحدة على الأقل؛ بحيث يتمكن من خلالها من التواصل مع الثقافات الأخرى والإفادة منها، ومن التعامل مع شبكات الانترنت ومع المنصات التعليمية.
- تنمية قدرة الطالب علي حل المشكلات المعقدة.
- تنمية قدرة الطلاب على التنسيق مع الآخرين.
- تنمية الذكاء العاطفي للطالب.
- تنمية قدرة الطالب على اتخاذ القرارات السليمة.
- تنمية مهارة التفاوض لدى الطالب.

- تنمية قدرة الطالب على المرونة المعرفية والإدراكية.

ج - رصد العمليات الممارسة بالمنظمة

تعرضت العديد من الكتابات والأدبيات لهذه العمليات بالتفصيل، وكثير منها أشار لضعف استجابة الجامعات العربية للذكاء الاصطناعي، وشمل ذلك العديد من العمليات وهي:

- الإدارة الجامعية.
- البنية التحتية والتكنولوجية.
- منظومة البحث العلمي.
- الأوضاع المادية والعلمية لأعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم.
- مخرجات التعليم الجامعي ومدى تلبيتها لمتطلبات المجتمع وسوق العمل.
- البرامج الجامعية.
- التمويل.

وقد تبين من خلال رصد هذه العمليات مدى حاجة الجامعات العربية للتغيير الجذري فيها؛ حتى يمكنها التعامل بكفاءة ووعي مع فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي. ولذلك لابد لها من بناء تلك العمليات بشكل جديد وبما يتناسب مع هذا المتغير الجديد، و يقصد به هنا الذكاء الاصطناعي. وهي الخطوة الرابعة في منهجية Davenport&Short، والتي سيتم تناولها فيما يلي.

د - بناء العمليات الجديدة

يمكن القول إن العمليات التي ترى تحتاج إلى إعادة الهندسة على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي هي:

1- العمليات المرتبطة بالإدارة الجامعية على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
2- إعادة هندسة العمليات المرتبطة بالإصلاحات التشريعية والمالية والتنظيمية المحددة للعمل الجامعي على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
3- العمليات المرتبطة بربط مخرجات الجامعات باحتياجات المجتمع وسوق العمل على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
4- العمليات المرتبطة بتطوير البنية التحتية والتكنولوجية للجامعات على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
5- العمليات المرتبطة بالتنمية المهنية لعضو هيئة التدريس على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
6- العمليات المرتبطة بتنمية الشراكة بين الجامعات ومؤسسات المجتمع على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
7- العمليات المرتبطة بوظيفة البحث العلمي في الجامعات المصرية على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.

وفيما يلي عرض مفصل لكيفية إعادة هندسة تلك العمليات.

1- إعادة هندسة العمليات المرتبطة بالإدارة الجامعية والتعديل في التشريعات على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

تعتبر الإدارة الجامعية من أهم العوامل التي يتوقف عليها نجاح أو فشل تبني أي متغير جديد في المنظومة التعلمية. ولذا فإن مواكبة الذكاء الاصطناعي بالإفادة من فرصه ومواجهة تحدياته يتوقف إلى حد كبير على نمط الإدارة الجامعية وطريقة عملها، ولذا لابد أن تتسم هذه الإدارة بما يلي:

- المرونة في أداء الأعمال.

- التعامل بقدر من الوعي والرشد لا سيما فيما يتعلق بمستجدات العصر ومنها الذكاء الاصطناعي.
- الإيمان بضرورة التغيير وأهميته والقدرة على التكيف والتعامل معه.
- الاطلاع على الجديد بشكل مستمر من حيث ما يطرأ من مستجدات متعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته ومخاطره.
- حسن استخدام الموارد المادية والبشرية استخداما يكفل تحقيق الأهداف بطريقة فعالة ودون هدر لها.
- توافر المهارات التقنية اللازمة للتعامل مع المستجدات الحديثة.
- القدرة على إدماج العناصر الشابة في هذه المنظومة الجديدة.
- القدرة على استشراف المستقبل من حيث البرامج المطلوبة لسوق العمل والمعتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- التحفيز المستمر للمتميزين لخلق جو من المنافسة في العمل.
- المساءلة والموضوعية والشفافية في أداء الأعمال.
- المشاركة في صنع القرار وتنفيذه مع جميع الأطراف ذات الصلة بالعملية التعليمية سواء طلاب أو أعضاء هيئة تدريس أو إداريين؛ لأن المشاركة تضمن إلى حد كبير انخراطهم في العمل.
- الاهتمام بالجانب الإنساني في مكان العمل وخلق بيئة محفزة فكريا واجتماعيا بين جميع الأطراف.
- تنمية العلاقات الاجتماعية والإنسانية التي من شأنها أن تعزز المشاركة وتساعد على تنمية مهارات الأفراد وتفاعلهم.
- وجود شبكة اجتماعية إيجابية في بيئة العمل تسهم في تعزيز الصحة النفسية والعقلية للأفراد وهو ما يعود على العمل بشكل إيجابي.

- التواصل الدائم مع الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والمجتمع المحيط.
- استخدام الضوابط الرقابية في حدود فاعليتها التعليمية وجدواها الاقتصادية.
- القدرة على نشر الثقافة الإلكترونية وتوفير الدعم المادي والبشري لها.
- القدرة على الاستخدام الأمثل للبيانات.

ويتطلب تحقيق ما سبق اتخاذ عدد من الإجراءات منها:

- التأهيل الجيد للقيادات الإدارية على مستوى الجامعات والكليات التابعة لها.
- تطوير التشريعات والسياسات وقواعد ولوائح العمل وإجراءاته بما يؤدي لخلق بيئة تعليمية داعمة للذكاء الاصطناعي تسهم في الارتقاء بجودة العملية التعليمية وزيادة فاعليتها.
- تأسيس نظام للمتابعة والتقويم بشكل دوري وقياس مدى ما تحقق من أهداف وتعديل مسار العمل بناء على ما يظهر من ملاحظات وتغذية راجعة هذا إذا احتاج المسار لتعديل، أو السير قدما في نفس المسار إذا كان صائبا.
- التعامل المبكر مع المشكلات حال ظهورها أثناء التطبيق الفعلي ودعم النجاح والتميز لكل من يظهر ذلك من متعلمين أو أعضاء هيئة تدريس أو إداريين.
- تحفيز وتشجيع الأفراد بما يحقق أهداف الجامعة.
- عمل تقييمات دورية للقيادات من قبل المرؤوسين، ومن القيادات للمرؤوسين.

- وضع ميثاق أخلاقي للعمل المشترك يلتزم به الجميع وتكون المساءلة على ضوئه.
- توفير نظام للتقويم والمتابعة لمتابعة وقياس مدى تحقق الأهداف وضمان سير العمل في مساره الصحيح والتعامل المبكر مع مشكلات الطلاب ومحاولة حلها ودعم النجاح والأداء المميز ودمج التغيير المطلوب رقميا في سلوك كل المعنيين بالعملية التعليمية من طلاب ومعلمين وإداريين.
- وجود فرق عمليات بالجامعة لتحسين العمل وتجويد الأداء ومراقبته، وذلك بما يعزز التعاون والديمقراطية في اتخاذ القرارات. وهذا يفرض على الجامعة التحول في منهجية العمل من حيث الوحدات التنظيمية التقليدية بالتنظيم الإداري التخصصي إلى استحداث فرق العمليات الدائمة أو المؤقتة، ويترتب على ذلك أن يختلف مفهوم العمل الجديد عن المفهوم السابق، حيث يصبح أداء العمل مسؤولية الفريق ككل وهو المسؤول عن نتائجه وبالتالي تتلاشى المسؤولية الفردية.
- تكوين فرق العمل المدربة والتي تعمل علي تحسين الأداء وتسند إليها الأعمال وفقا لقدراتها و إمكانياتها.

ويشترط في فرق العمليات سابقة الذكر ما يلي:

- أن يكون كل فرد من أعضاء الفريق ملما بطبيعة العمل ومهامه المنوطة به.
- إعداد فريق العمل إعدادا جيدا.
- وضوح الأهداف.
- الأخذ بمفهوم التمكين الذي يمكن كل عضو من إبداء رأيه.
- الأخذ بمبدأ تفويض السلطة.

ويشمل فريق العمل وفقا لمدخل إعادة الهندسة: القائد، وصاحب العملية التي يعاد بناؤها، وفريق العمل، ولجنة الفكر.

من هنا فإن فريق العمليات يكون على النحو التالي:

القائد: ويتولى قيادة فريق العمل

صاحب العملية التي يعاد بناؤها: وهو يعد بمثابة المدير المسئول عن التنفيذ في مجال معين أو عمليات معينة.

فريق العمل: وهو مجموع الأفراد الذين سيقومون بالفعل بالعمليات والمهام.

لجنة الفكر: وهو الفريق المسؤول عن التطوير والبحث، ومهمته تطوير وسائل وأدوات تطوير العمليات والمهام المطلوبة.

قائد العملية(أحد القيادات على مستوى الجامعة- الكلية- القسم)

صاحب العملية(عضو هيئة تدريس أو أحد الإداريين)

لجنة الفكر(مزيج من بعض أعضاء هيئة التدريس و الإداريين)

فريق العملية (أعضاء هيئة تدريس - إداريين- طلاب)

شكل (5) فريق العمليات وفقا لمدخل إعادة الهندسة

المصدر: إعداد الباحثة

ويلاحظ هنا أن فريق العمليات لا يرتبط بدرجة علمية معينة فقد يكون أستاذا جامعيا، وقد يكون معيدا شابا، وذلك وفق ما تتطلبه العملية من مهام. وقد يكون صاحب العملية من الإداريين ويعمل معه في الفريق عضو هيئة تدريس كأحد أعضاء هذا الفريق، وكذلك بالنسبة لفريق العملية ولجنة الفكر. ففريق العمل هنا هدفه نجاح العملية واختيار الأنسب والأكفأ لمن يؤديها وليس الأعلى في الدرجة العلمية.

2- إعادة هندسة العمليات المرتبطة بالإصلاحات التشريعية والمالية والتنظيمية المحددة للعمل الجامعي على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

ويتضمن ذلك وضع تصور للإصلاحات التشريعية والمالية الداعمة للذكاء الاصطناعي مثل:

- التعديل في قانون تنظيم الجامعات بما يؤدي لتيسير العمل ومرونته.
- تطوير الهيكل التنظيمي لاستيعاب الأنشطة الجديدة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.
- تعديل الهياكل المالية بما يكفل ويضمن تطوير البنية التحتية وإدخال المفاهيم الاقتصادية والاستثمارية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.
- إعادة النظر في الإجراءات الإدارية التي تعوق التنفيذ وربط السلطة بالمسؤولية وتعميق السلوك الدافع والمحفز للإنجاز.
- تفعيل دور مجالس الأمناء بالجامعات في صنع واتخاذ القرارات في قانون تنظيم الجامعات.
- تعديل قانون تنظيم الجامعات بما يكفل إشراك كافة الأطراف المستفيدة وأصحاب المصالح، في القرارات التي تتخذها الجامعة، على أن يكون لهم صوتا حقيقيا، وألا يكون حضورهم شكليا.
- وضع أسس وقواعد لتقويم أداء من يشغل المناصب القيادية بصفة دورية؛ بحيث تكون متسقة مع الأسس التي لابد من وضعها لتقويم أداء الجامعة ككل.

- تعديل بعض مواد القانون المنظم للجامعات، والـذي يعـد مـن أهـم الثغـرات التـي ينفذ من خلالها الفساد وتحد خللا في الممارسات بالعمل الجامعي.
- التعديل في القوانين واللوائح وأنماط التفاعل المهنيـة والاجتماعيـة والرقميـة وكـذلك الممارسات الإدارية المعمول بها في الجامعات.
- تطبيق المحاسبة على جميع العاملين بالجامعة ووضع المواد القانونيـة التـي تـضمن ذلك والأهم من ذلك تفعيلها.

3- إعادة هندسة العمليـات ذات العلاقـة بـربط مخرجـات التعلـيم الجـامعي بـسوق العمل على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

يفرض الذكاء الاصـطناعي العديـد مـن الفـرص والتحـديات في النـواحي التعليميـة والمجتمعية، وهذا يعني أن يكـون هنـاك توافـق بـين مـا تفـرزه الجامعـات مـن خـريجين وتخصصات وبرامج، وبين ما يحتاجه سوق العمل بالفعل: ويتطلب ذلك اتخـاذ عـدد مـن الإجراءات منها:

- زيادة عدد كليات الذكاء الاصطناعي في الجامعات العربية بما يتواكب مع احتياجات السوق، فلا زال عدد الكليات قليلا وفق ما أوضحته الدراسة.
- الشراكة بين قطاعات الأعمال في المجتمع والجامعات لتحديد ما يتطلبه سوق العمل من برامج وخبراء في مجال الذكاء الاصطناعي.
- تمكين الطلاب من التعامل مع مهارات الحاسب الآلي بدرجة كبيرة من الإتقـان لأنهـا الأساس في التعامل مع البرامج الجديدة القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- فتح الأقسام والتخصصات يكون بناء على التخطيط الجيد القائم على التقدير الكمي لاحتياجات سوق العمل من تخصصات وأعداد مرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

- التوسع في الأقسام العلمية الطبيعية والهندسية والرياضية لأنها الأساس في البحوث القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- التركيز على إعداد وتأهيل الطلاب في الجامعات الحكومية باعتبارها تضم السواد الأعظم من الخريجين وإكسابهم المعارف والمهارات القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- مراجعة المناهج والمقررات الجامعية وتعديلها بما يتناسب مع الذكاء الاصطناعي وما يستلزمه من مهارات ومعارف وتحديث موضوعاتها بما يتناسب معه ووفقا لطبيعة البرامج المقدمة للطلاب.
- إشراك ممثلين من جميع المعنيين مثل أولياء الأمور وأصحاب الأعمال وقادة المجتمع المحلي، والطلاب، وصانعي السياسة التعليمية في اقتراح البرامج والتخصصات المطلوبة.
- تصميم أساليب التقويم والأنشطة وأساليب التدريس بما يتناسب مع تنمية المهارات المطلوبة لدى الطالب مثل الإبداع، وحل المشكلات، والتحليل، وإدارة الأزمات، والتفكير الناقد، والعمل الجماعي التعاوني، ومهارات الاتصال.
- عقد ندوات ثقافية ومسابقات وأنشطة اجتماعية عن مشاركة الطلاب في البطولات الإلكترونية عن بعد وبالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المهارات الاجتماعية والتفاعل الاجتماعي لدى الطلاب.
- الاعتماد على الاختبارات الإلكترونية وهي من الفرص التي يتيحها الذكاء الاصطناعي من خلال المنصات التعليمية، على أن يراعي في وضعها تنمية المهارات اللازمة للذكاء الاصطناعي.

- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إجراء الاختبارات الإلكترونية ليس المقصود به في تصميم الاختبارات أو تصحيحها فحسب، ولكن أيضا مراقبة الطلاب اثناء الاختبارات ومراقبة ملامح الوجه وتعبيراته من أجل الحد من عمليات الغش، وذلك من خلال الروبوت الاصطناعي الذي يوفر هذه الميزة.
- وجود ممثلين من قطاعات الإنتاج المختلفة في مجالس الجامعات والكليات والأقسام كاستشاريين وخبراء؛ للمشاركة في بحث وتحديد التخصصات والبرامج المطلوبة بما يفي احتياجات سوق العمل وما يحتاجه من مهارات وتخصصات.
- الاهتمام بالموضوعات التي تنمي قدرة الطالب علي الاستدلال مثل المنطق والرياضيات.
- الاهتمام بالموضوعات التي تنمي قدرة الطالب علي التنبؤ العلمي، ويكون ذلك من خلال دراسة بعض الموضوعات التي تركز على دراسة المستقبل والتنبؤ به والتعامل معه.
- مساعدة الطالب على اكتساب المهارات المرتبطة بمعالجة البيانات وكيفية الحصول عليها والتأكد من صحتها.
- تصميم المقررات على نحو يتيح عرض القضايا المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وفرصه وتحدياته ومخاطره، ووجهات النظر المتعارضة، ومساعدة الطالب في تكوين رؤية إزاء ذلك.
- إكساب الطلاب مهارات التعامل مع المنصات التعليمية والتدريب عليها.

- تغيير طرق التدريس بحيث لا يكون الاعتماد على الكتاب الجامعي فقط، فالتعلم المستند للذكاء الاصطناعي يستند إلى مصادر إلكترونية في المقام الأول.
- التغيير في برامج إعداد المعلم خصوصا وذلك بما يمكنهم من التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتقنيات الحديثة عموما، وذلك لما يتوقع من التوسع في الاعتماد على هذه التطبيقات في المستقبل في التعليم. من هنا لابد من امتلاكه لمهارات التعامل معها من أجل مستقبله المهني والوظيفي مستقبلا.

(3) إعادة هندسة العمليات المرتبطة بالبنية التحتية والتكنولوجية في الجامعات العربية على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

تعد البنية التحتية والتكنولوجية من أهم الدعائم التي يقوم عليها الذكاء الاصطناعي، وقد سبق للدراسة وأن تناولت هذه البنية التحتية في الجامعات المصرية، واتضح من خلال ذلك ما تعانيه من قصور يستوجب التغيير الجذري فيها. وعلى ذلك يجب تطوير تلك البنية بما يفي بمتطلبات الذكاء الاصطناعي. ويستلزم ذلك توفير وتحقيق ما يلي:

- وجود نظام جيد للمعلومات في الجامعات.
- زيادة القدرة الاستيعابية لنظم المعلومات والاتصالات.
- تأمين البنية التحتية.
- استخدام منصات الكتب الإلكترونية المتاحة.
- إتاحة منصات مرخصة للفصول الافتراضية.

- أتمتة عملية الامتحان مع الاستعانة بتقنيات الـذكاء الاصـطناعي في مراقبـة الطـلاب أثناء أداء الامتحانات. وتوفير الإمكانات المادية والبشرية اللازمة لذلك.
- إعداد محاضرات افتراضية يسهل التعامل معها.
- وجود جهاز فني لصيانة الأجهزة والمعدات في المعامل والتفاعل المستمر مع الطـلاب وأعضاء هيئة التدريس فيما يتعلق بالجوانب التقنية والدعم الفني لهم.
- إنشاء قاعدة بيانات إلكترونية جيدة يسجل عليها كل شيء يتعلق بالطلاب (علميا - ثقافيا - اجتماعيا - نفسيا). وكذلك كل ما يتعلق بأعضاء هيئة التدريس من حيـث (السن - المؤهل - تاريخ التعيين - عـدد الـدورات التدريبيـة التـي حـصل عليهـا - البعثات الخارجية - الأنشطة وكل ما يتصل به). وكذلك بيانات عن المكونات المادية للكلية، مثل: (المباني - القاعات - المكاتب - المقاعد - غـرف الأنـشطة). وأن يكـون ذلك مسجلا إلكترونيا ولـيس في الملفـات والـسجلات الورقيـة، فهـي لم تعـد مناسـبة إطلاقا لهذا العصر الرقمي.
- توفير المعامل والورش الغنية بالمصادر والتي تتيح للطالب التجريب بنفسه. ويشمل ذلك تمكين الطالب من إجراء التجارب في المعمل، والمساهمة في تنفيذها، ومشاهدة نتائجها بنفسه. فالتعليم المستند إلى الذكاء الاصطناعي وإن كان يرتكـز عـلى الـتعلم الإلكتروني والافتراضي لا يلغي التفاعل الحي المباشر.

- يمكن أيضا الاستعانة بالتجارب العملية الافتراضية، في حالة تعذر حدوث ذلك في الواقع لأسباب عدم توافرها أو صعوبة تنفيذها.
- توفير معامل الحاسب الآلي للطلاب؛ فالكتاب الجامعي لم يعد هو المصدر الوحيد للتعلم، بل أصبحت المنصات التعليمية بما تتيحه من مواد تعليمية ومحتوى تعليمي ثري، مصدرا لا يمكن الاستغناء عنه في التعلم المستند إلى الذكاء الاصطناعي بما يقدمه من برامج وتطبيقات.
- إنشاء منصات إلكترونية متكاملة سواء للتدريس او العمل عن بعد.
- توفير فيديوهات تعريفية بالمنصات والبرامج التعليمية الجديدة.
- تقديم الدعم الكامل للطلاب وأعضاء هيئة التدريس سواء الدعم الفني أو التعليمي.
- اتخاذ إجراءات الأمن السيبراني المناسبة.
- إعداد برامج تعليمية رقمية تتلاءم مع طبيعة التعلم عن بعد.
- تقليل الكثافة الطلابية في القاعات الدراسية والمدرجات والتوسع في المباني والمنشآت والمعامل والورش.
- إتاحة الفرصة لجميع العاملين وأعضاء هيئة التدريس لاستخدام معامل الحاسب الآلي كمصدر من مصادر المعرفة.
- تزويد المكتبات بالمراجع الإلكترونية والتي تسهل عملية البحث عن المعرفة.
- توصيل شبكات الإنترنت لكل المباني والقاعات الدراسية والمكتبات؛ حتى يتسنى للجميع استخدامها.
- تزويد مكتبة الجامعة بالحاسبات الإلكترونية، وكذلك بشبكة الانترنت لتيسير التزود بالمعلومات وبناء المعارف المختلفة

(4) إعادة هندسة العمليات المرتبطة بالتنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي

التنمية المهنية لعضو هيئة التدريس في ظل الذكاء الاصطناعي تختلف إلى حد كبير عن التنمية المهنية بوسائلها التقليدية؛ فقد تغيرت أساليب وأدوات التعلم، وأدخلت بشكل مفاجئ في التعليم، ولذلك فإن بعض أعضاء هيئة التدريس لم يتمكنوا بعد من امتلاك المهارات اللازمة لذلك، من هنا فإن التنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس على ضوء الذكاء الاصطناعي يجب أن تركز على:

- تدريب أعضاء هيئة التدريس على التعامل مع الفصول الافتراضية.
- تدريب أعضاء هيئة التدريس على إعداد الاختبارات الإلكترونية.
- تدريب أعضاء هيئة التدريس على القيام بتصميم المقررات الإلكترونية ورفعها على المنصات التعليمية.
- تقديم الدورات التدريبية المتعلقة بالتعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي وما تتيحه من فرص تعليمية.
- التوسع في استخدام أنظمة السداد الإلكتروني لكافة رسوم الدورات التدريبية وكذلك عمليات الحجز.
- عقد اللقاءات التعريفية مع الخبراء عن الذكاء الاصطناعي وفرصه وتحدياته التعليمية والمجتمعية للتوعية بهذا المستجد وعلاقة كل ذلك بالتعليم والبحث العلمي.
- عقد الندوات الإلكترونية عن طريق البث المباشر يحاضر فيها الشخصيات العامة لنشر الوعي بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

- عقد اللقاءات التي تسلط الضوء على المتغيرات الحديثة عموما وضرورتها وتأثيرها على العملية التعليمية والتي من شأنها أن تقلل من مقاومة بعض أعضاء هيئة التدريس لها.
- مساعدة أعضاء هيئة التدريس في الحفاظ على امتحاناتهم بمهنية.
- الاستعانة بالمنصات التعليمية الإلكترونية في عقد الدورات التدريبية.
- الاهتمام بأسلوب التعلم من الاقران- كأحد أساليب التنمية المهنية- بأن يعتاد أعضاء هيئة التدريس الحديث مع بعضهم البعض حول ممارساتهم المهنية لإيجاد لغة مشتركة بينهم، وإثارة الأسئلة والاستفسارات عن طبيعة عملية التدريس، بما يكسر حاجز العزلة بين بعضهم البعض، ويتيح إعادة صياغة وتشكيل توجهاتهم في أعمالهم اليومية؛ خاصة مع استحداث أساليب جديدة في التدريس والتقويم من خلال المنصات التعليمية لم تكن تستخدم من قبل.

- الاهتمام في التدريب بالتعليم التعاوني، والذي يقوم على الاعتماد المتبادل، والعمل الجماعي بين أعضاء هيئة التدريس.
- التأكيد على أسلوب التعلم الذاتي في التعامل مع التقنيات الحديثة والذي يعتمد إلى حد كبير على دور عضو هيئة التدريس؛ فإذا كان عضو هيئة التدريس مطالبا بتنمية التعلم الذاتي لدى طلابه، فإنه من باب أولى أن ينمي هذه القدرة لديه.
- إكساب عضو هيئة التدريس من خلال التدريب المهارات التي تمكنه من التعامل مع مصادر المعرفة المختلفة.

والتنمية المهنية الفاعلة على هذا النحو تتطلب توافر عدة أمور من أهمها:

- وضع خطة للتدريب مجدولة سلفا مع بداية الفصل الدراسي بحيث يحدد منها العضو ما يناسبه من موضوعات.
- توفير قاعدة بيانات للمدربين وأعضاء هيئة التدريس تتضمن معلومات عن برامج التدريب والأنشطة المختلفة التي حصل عليها كل عضو هيئة تدريس.
- دعم التدريب بالإمكانات والمستلزمات المادية والبشرية المطلوبة.
- وجود نظام للمتابعة والتقويم المستمرين لمنظومة التدريب، وذلك من خلال توفير ضوابط موضوعية، ومعايير تحدد جودة التدريب، وباشتراك كل من المدرب والمتدرب؛ وذلك للتعرف على نقاط القوة والضعف في برامج التدريب ومحاولة علاجها.
- انتقاء المدربين الأكفاء لتدريبهم، وضرورة تقويم أدائهم بشكل جاد أثناء عملية التدريب.
- استطلاع آراء أعضاء هيئة التدريس عن رغباتهم واحتياجاتهم من برامج التنمية المهنية والتي تتناسب مع الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على العملية التعليمية.
- التعرف الجيد على الأداء المميز ودعمه ولو معنويا.
- الاهتمام بمبدأ المشاركة عند وضع برامج التنمية المهنية لعضو هيئة التدريس؛ وذلك بمشاركته في رسم سياسات التنمية المهنية التي ستقدم له على ضوء احتياجاتهم الفعلية أكاديميا ومهنيا وثقافيا.
- إنشاء شبكة من مجتمعات التعلم المهنية داخل الجامعات المصرية وبينها لدعم التطوير المهني لدى أعضاء هيئة التدريس .

(5)إعادة هندسة العمليات المرتبطة بتنمية الشركة بين الجامعات ومؤسسات المجتمع على ضوء مفهوم الذكاء الاصطناعي

تعتبر الشراكة بين الجامعات وقطاع الأعمال ومؤسسات المجتمع المحيط من العمليات المهمة واللازمة لدعم واكتساب المهارات السلوكية والمعرفية المتعلقة بالربط بين الجامعة وسوق العمل، وهي أحد الآليات المهمة للتعامل مع متطلبات التعليم الرقمي عموما والذكاء الاصطناعي خصوصا. ويمكن أن يشمل ذلك ما يلي:

- ❖ عقد الندوات والمؤتمرات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وأهم الفرص التعليمية والمجتمعية التي يتيحها في مقر الجامعة أو خارجها.
- ❖ نشر ثقافة الاهتمام بالتطوير واستشراف المستقبل في مؤسسات المجتمع من خلال التدريب على كل ما هو جديد، وكذلك التدريب على اكتساب وتوظيف المهارات التي تتطلبها الثورة الرقمية والذكاء الاصطناعي.
- ❖ السعي لتحقيق التعاون والشراكة بين قطاع التعليم العالي وقطاع الأعمال بشقيه الخاص والحكومي، من أجل تقديم تعليم فعال للطلاب باستخدام التقنيات الرقمية المطبقة في الواقع الحقيقي لسوق العمل. ويمكن أن تكون الشراكة من خلال مساهمة قطاع الأعمال في تقديم بعض المقترحات المتعلقة بوضع المناهج واستحداثها أو تطوير المناهج الحالية، أو تصميم برامج مساندة أو تقييم البرامج الحالية من حيث مناسبتها للمهارات المطلوبة لسوق العمل والذكاء الاصطناعي وما يتطلبه من وظائف.
- ❖ عقد الدورات التدريبية بالتعاون مع الجامعات لقطاعات الإنتاج والخدمات المختلفة، ويمكن أن يقوم بذلك كليات الحاسب الآلي والذكاء الاصطناعي.

- الاستشارات القانونية فيما يتعلق بقوانين حماية البيانات والشفافية والمسؤولية القانونية وغيرها من التحديات القانونية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي ويمكن أن يقوم بذلك أعضاء هيئة التدريس من كليات الحقوق.
- التعاون في التوعية بالثورة الرقمية وانعكاساتها التعليمية ويمكن أن يقوم بذلك أعضاء هيئة التدريس من كليات التربية.
- المشاركة في وضع المواثيق الأخلاقية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته من خلال أطر أخلاقية متفق عليها، ويمكن أن يكون ذلك من خلال كليات وأقسام الاجتماع والتربية.
- المشاركة في رعاية الطلاب المبدعين والمبتكرين، بالتعاون بين الجامعات والشركات والبنوك وغيرها من القطاعات المختلفة المستفيدة من تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- المشاركة في تدريب المعلمين بالمدارس على استخدام المنصات التعليمة وتوظيفها بشكل فعال بما يخدم العملية التعليمية.
- المشاركة في تدريب المعلمين بالمدارس على إعداد المحتوى الرقمي.
- المشاركة في تدريب المعلمين على إعداد الاختبارات الإلكترونية.
- إعداد ندوات ولقاءات ونشرات توعوية وتثقيفية لأولياء الأمور بالأساليب الجديدة في التعليم والمعتمدة على الذكاء الاصطناعي وطمأنتهم على درجات اختبار أبنائهم من خلالها.
- التوسع في استثمار موارد الجامعات من الخبرات والاستشارات مع المجتمع المحيط؛ بزيادة الوحدات ذات الطابع الخاص وتنشيطها، والوحدات الإنتاجية الخاصة وتحفيزها؛ لزيادة الأنشطة والخدمات التي

تقدمها الجامعة للمجتمع والتي تدر دخلاً يمكن استخدامه في تدعيم التعليم والبحث العلمي على ضوء الذكاء الاصطناعي. ووضع نظام حوافز لإدارة هذه الوحدات والعاملين بها ترتبط بالإيرادات التي تحققها.

- المشاركة في تدريب جميع الأطراف ذات العلاقة بالعملية التعليمية بوزارة التربية والتعليم.
- المشاركة في تدريب الأفراد في مؤسسات العمل لتنمية مهاراتهم فيما يتعلق بالتعامل مع التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- التدريب لرفع مستوى المهارات لدي أفراد المجتمع من مختلف المؤسسات، فيما يتعلق بمهارات حل المشكلات والتفكير الناقد والإبداعي والتعامل مع الأزمات واتخاذ القرار ومهارات التواصل والتفاوض، فلا يقتصر الأمر على استخدام التقنية ولكن يجب أيضا التدريب على المهارات المرتبطة بها.
- تشجيع مساهمات الأفراد والمؤسسات في تمويل التعليم من القطاعات الإنتاجية المختلفة؛ العام والخاص، وخاصة في البحوث والدراسات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي إعداد وتسويقا.
- التعاون مع الإعلام من خلال التغطية الإعلامية والمشاركة في البرامج بهدف تحفيز الأفراد والمؤسسات على تمويل التعليم العالي بوصفه أحد الالتزامات القومية المهمة التي تؤكد الانتماء للمجتمع والمساهمة في تطويره.

- ❖ التعاون مع وزارة التعليم في تنمية وعي المعلمين بـالمتغيرات المـؤثرة عـلى المجـال التربوي وكيفية التعامل معها وخاصة المستندة إلى الذكاء الاصطناعي.
- ❖ التعاون مع وزارة الاتصالات في توفير برامج حماية للمحتوى التعليمـي الإلكـتروني آمن يضمن سرية البيانات والحفاظ على الخصوصية.
- ❖ عقد اللقاءات التثقيفية بالتعاون مع مؤسسات المجتمع المختلفة من أحياء ومراكز محلية ونوادي وجمعيات أهلية ومؤسسات تعليمية وتثقيفية؛ للتوعية بتطبيقات الـذكاء الاصـطناعي ودخولهـا في ميـادين الحيـاة المختلفـة والفـرص التـي تتيحهـا والتحديات التي تفرضها؛ وذلك بهدف خلق حالة من القبول المجتمعي لها.

(6) إعادة هندسة العمليات المرتبطة بوظيفة البحث العلمي على ضوء فرص وتحـديات الذكاء الاصطناعي:

يعتبر البحث العلمي من أهم الدعائم التي يقوم عليها الذكاء الاصطناعي، من هنا لابد من إعادة هندسة العمليات المرتبطة بالبحث العلمي على ضوء هذا المتغـير الجديـد، ويشمل ذلك ما يلي:

- ❖ تشجيع إجراء الدراسات والبحوث التي تتناول المهن والوظائف المطلوبة والمـستندة إلى الذكاء الاصطناعي.
- ❖ إجراء البحوث المتعلقة بخبرات الدول في التعامل مع الذكاء الاصطناعي والإفادة منه ومن تطبيقاته.
- ❖ الاهتمام بالبحوث المتعلقة بتحديات الذكاء الاصطناعي التعليمية والقانونية والأمنية والأخلاقية وغيرها، والتركيز على الآليات التي تسهم في تجنب مخاطرها.

- التعديل في قواعد الترقية بما يعظم قيمة البحوث الجماعية والبينية.
- توفير البنية التحتية اللازمة للقيام بالبحوث العلمية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي من معامل وورش ومكتبات وغيرها.
- تدريب إخصائي المكتبات على التعامل مع الشبكات الرقمية واختيارهم بعناية.
- توفير الدعم المادي لأعضاء هيئة التدريس المهتمين بالبحوث في الذكاء الاصطناعي والإفادة منه.
- توجيه البحوث العلمية للإفادة من الذكاء الاصطناعي في مواجهة المشكلات المجتمعية مثل المشكلات المرتبطة بالأمراض، والطاقة، والمياه، والزراعة، والهندسة الوراثية، والتعليم وغيرها من المجالات البحثية الهامة.
- الشراكة بين الجامعات وقطاعات الأعمال في إجراء البحوث وتمويلها.
- دعم البحوث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي من قبل الجامعة ورصد الميزانيات لها.
- إجراء المسابقات البحثية بين أعضاء هيئة التدريس فيما يتعلق بإجراء البحوث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.
- إجراء البحوث المتعلقة بدور الذكاء الاصطناعي في تحسين طرق اتخاذ وصنع القرار.
- إجراء البحوث المتعلقة بتطوير نظم إعداد المعلم في الدول المختلفة على ضوء الذكاء الاصطناعي.
- تسويق بحوث الذكاء الاصطناعي بما يعظم من فائدتها في تقدم المجتمع.

❖ التأكيد على تعدد وتنوع مجالات البحث في الذكاء الاصطناعي – فهو مجال خصب للبحث والدراسة- وذلك **وفقا للتخصصات المختلفة بالجامعة بحيث يمكن أن تشمل:**

- أثر تعامل الأطفال مع الروبوتات من الناحية النفسية والأخلاقية.
- أثر الألعاب القائمة على الذكاء الاصطناعي من الناحية النفسية على الأطفال والمراهقين.
- الإطار الأخلاقي للذكاء الاصطناعي وعلاقته بالتقبل الاجتماعي له.
- القيم الوجدانية في ظل هيمنة الذكاء الاصطناعي.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات الحياة المختلفة وكيفية الإفادة منها.
- الحماية القانونية والأطر التشريعية للذكاء الاصطناعي.
- أمن المعلومات والتهديد السيبراني لأنظمة الذكاء الاصطناعي وسبل التغلب عليها.
- تأثير الذكاء الاصطناعي على النظم التعليمية.
- انعكاس الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في التعليم على التحصيل والأداء.
- تأثير الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في العلاقات الاجتماعية بين المتعلمين.
- قياس آراء الأفراد وتوجهاتهم المجتمعية نحو تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعامل مع الروبوت.
- التوعية السياسية بالتزييف العميق والذي ينجم عنه تزييف للصور والفيديوهات لشخصيات بارزة ومشهورة وتأثير ذلك على الناحية الاجتماعية والسياسية.

- تطبيقات الشبكة العصبية في مجال التعليم.
- قياس فاعلية التعلم المستند إلى الذكاء الاصطناعي.
- ويتطلب ذلك أن يكون هناك دعم وتمويل للبحوث العلمية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي من قبل الدولة وعلى أعلى المستويات، كما حدث في الدول الكبرى في كل من الصين وأمريكا وروسيا. واعتبارها أداة السيطرة على العالم في المستقبل. وهو ما تم تناوله سابقا.

هـ- تصميم نموذج التفاعل للعمليات الجديدة على ضوء الذكاء الاصطناعي

يقوم نموذج التفاعل بين العمليات الجديدة في الجامعات على ضوء الذكاء الاصطناعي، على أساس التواصل الدائم والمستمر بين جميع العناصر في الجامعة – الإدارة وعضو هيئة التدريس والطلاب والإداريين- وبينها وبين قطاعات ومؤسسات المجتمع المختلفة. هذا التفاعل الذي لا يسير بشكل رأسي ولكن بشكل أفقي.

وفي هذا الإطار نقترح أن يتحدد التفاعل لكل عنصر كما يلي:

(أ) الإدارة الجامعية:

الإدارة الجامعية في ظل الذكاء الاصطناعي هي إدارة ديناميكية، متفاعلة مؤثرة، ويستوجب ذلك التفاعل مع كل من:

- **أعضاء هيئة التدريس:**

لمتابعة العملية التعليمية وتقويم الأداء في التعامل مع المحتوى التعليمي الإلكتروني، ومعرفة الصعوبات والتحديات التي تواجههم في ذلك، ونشر ثقافة التعليم الرقمي، والوقوف على تأثيراته على التعليم والمجتمع عامة.

- **الطلاب:**

لمعرفة المشكلات التي تواجههم في التعلم المستند إلى الأساليب والآليات والأدوات الجديدة المستندة إلى الذكاء الاصطناعي ومحاول التغلب عليها.

- **الإداريون:**

وذلك لأنهم هم الأشخاص المنوط بهم توظيف الأدوات والوسائل التي سيعتمد عليها عضو هيئة التدريس والطلاب في التعليم. ويشمل ذلك شؤون الطلاب ووحدات الدعم الفني. ومعرفة ما يحتاجونه من أدوات، وما يواجهونه من صعوبات، وتوفير كافة الإمكانات بناء على ذلك.

- **وزارة الاتصالات والمعلومات:**

وذلك لتوفير البنية التحتية التكنولوجية اللازمة لتطبيق وإدخال التعلم الرقمي المستند إلى الذكاء الاصطناعي في الجامعات، وكذلك حماية وأمن المعلومات.

- **وزارة التعليم والبحث العلمي:**

وذلك فيما يتعلق بدعم البحوث العلمية، وفتح برامج وكليات جديدة، والمنح والبعثات للباحثين وخصوصا في الدول ذات الخبرات في مجال الذكاء الاصطناعي والإفادة منه، وكذلك المسابقات العلمية في مجال الذكاء الاصطناعي.

- **وزارة الداخلية:**

وذلك فيما يتعلق بطرق حماية البيانات وخصوصيتها للأفراد.

- **المجالس النيابية**

وذلك في وضع وإقرار القوانين والتشريعات المتعلقة بالإطار الأخلاقي والقانوني للذكاء الاصطناعي، وما يشمله من تحديات متعلقة بالشفافية والمسؤولية والمساءلة والحماية.

- **وزارة التربية والتعليم**

وذلك فيما يتعلق بتدريب المعلمين والإداريين في المدارس بناء على التحولات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في التعليم.

- **مع الجامعات في الداخل والخارج:**

وذلك للإفادة من تجاربها في دعم التعلم الرقمي وتوطينه في الجامعات المصرية.

(ب) عضو هيئة التدريس: يكون التفاعل بينه وبين كل من:

- **الطلاب:**

في عمليات التعلم والمساندة وفقا للأدوار المتغيرة التي يفرضها الذكاء الاصطناعي من التحول لدور الموجه، والمساعد، والمرشد، والمشجع والمحفز، والمستخدم الجيد للتكنولوجيا، والموظف الجيد لها.

- **الإدارة**

للبحث والتشاور حول العملية التعليمية وما يواجهها من صعوبات وما يعتريها من مشكلات، وبحث سبل التغلب على ذلك. وكذلك سبل التعاون والشراكة مع مؤسسات المجتمع الخارجي ودوره فيها.

- **مؤسسات المجتمع المحلي**

وذلك من أجل التعاون معها في إطار أدوار عضو هيئة التدريس المنوطة به، وفي إطار وظيفة الجامعة في خدمة المجتمع. وقد يتضمن هذا التعاون الاستشارات، واللقاءات والندوات، والمشاركة في تقديم الدورات.

- **المحتوى الإلكتروني**: على عضو هيئة التدريس أيضا التفاعل مع المحتوى الإلكتروني الذي يقدمه للطالب، ويشمل ذلك الرد على استفسارات الطلاب، وتحديد انطباعاتهم وتقييم احتياجاتهم، وتدعيم تعلمهم.

(ج) الطلاب:

يجب على الطالب أن يكون مستخدما جيدا للتكنولوجيا وهذا يستوجب التفاعل مع كل من:

- **الإداريون**

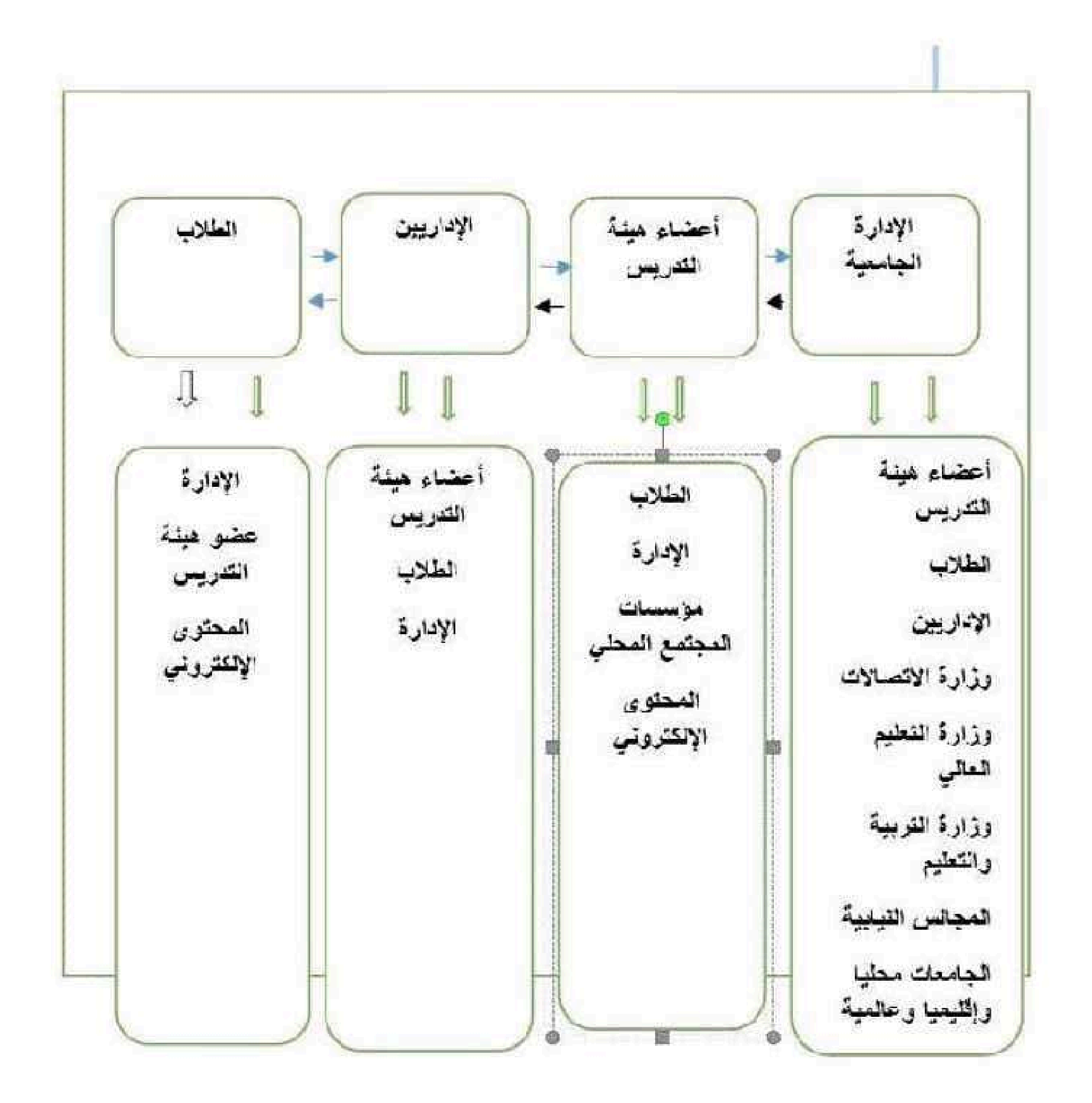
فيما يتعلق بالدعم الفني والدخول على المنصات التعليمية وما يواجههم من مشكلات إزاء ذلك.

- **عضو هيئة التدريس**

فيما يتعلق بكل ما يمت العملية التعليمية من محاضرات، وأنشطة، وأساليب تدريس، واختبارات وغيرها، ودوره المنوط به إزاء ذلك.

- **المحتوى الإلكتروني**

الذي يجب أن يكون متنوعا في ظل الذكاء الاصطناعي ومتطلباته؛ فهو محتوى ثري، متنوع، متعدد المصادر ولا يعتمد على الكتاب الورقي. كل ذلك في إطار التعلم الذاتي والتعاوني والنشط



شكل رقم(6) نموذج التفاعل للعمليات الجديدة وفقا لمدخل إعادة الهندسة

معوقات تنفيذ التصور المقترح

1) ثقافة المقاومة من جانب البعض وقلة شعورهم بالحاجة إلى التغيير.

2) لا يوجد اعتراف بضرورة تغيير النظم والأساليب المعمول بها في الجامعات.

3) غياب روح المخاطرة والتجديد لدى البعض.

4) ضعف البنية التحتية الداعمة لتطبيق هذا التصور.

5) غياب الفهم الواضح لمفاهيم التغيير ومتطلباته.

6) الافتقار إلى المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات الحديثة.

7) قلة الرغبة في المشاركة وتحمل المسؤولية من جانب البعض.

8) الافتقار إلى الدافع والتحفيز.

9) فكرة الأمان الوظيفي، وبالتالي يعتبر البعض أن المشاركة في التطوير ليست لها أي عوائد.

كيفية التغلب على المعوقات

(1) التطبيق التدريجي والمرحلي للتصور المقترح، والذي يوفر التهيئة المناسبة والاستعداد الكافي لتطبيقه.

(2) محاربة أي تدخلات غير موضوعية كالمحاباة والمحسوبية ومنع انتشارها.

(3) توفير الدعم المالي الملائم لتطبيقه.

(4) التغيير في ثقافة الأفراد ويشمل ذلك نشر المفاهيم والقيم المطلوبة لإحداث التغيير وتطبيق الذكاء الصناعي في التعليم، مثل المخاطرة وتحمل المسئولية، والمبادرة، والانفتاح على الغير، والتبادل المعرفي، والتعلم من الآخرين، وتبادل الأدوار.

(5) وجود نظام جيد للمعلومات في الجامعات.

(6) وجود إدارة رشيدة وفاعلة ومؤثرة.

(7) وجود عضو هيئة تدريس قادر على تحقيق هذه الأهداف.

(8) توفير دخل مناسب لعضو هيئة التدريس يجعله يتحمس لهذه الأهداف ويعمل على إكسابها لطلابه.

(9) وجود بنية تحتية رقمية قوية في الجامعات المصرية.

(10) تبني الدولة للذكاء الاصطناعي ودعمه بحثيا وماديا وبشريا، ووضع استراتيجية توضح بالتفصيل خطتها لتولي زمام المبادرة في الذكاء الاصطناعي وذلك على غرار الدول التي قامت بذلك.

قائمة المراجع

- إبراهيم، وسام، وخليل، طه (2018). سيناريوهات مقترحة للتغلب على محددات القدرة التنافسية للجامعات المصرية في ضوء خبرات بعض الدول "ورقة عمل أولية". **مؤتمر القدرة التنافسية للجامعات العربية في مجتمع المعرفة**. المؤتمر الدولي العاشر للمركز العربي للتعليم والتنمية. القاهرة. المجلد الثالث،10-12 فبراير.
- إسماعيل، طلعت حسني (2017). تعبئة موارد مالية إضافية لتلبية متطلبات التصنيفات العالمية للجامعات. **دراسات تربوية ونفسية**، كلية التربية بالزقازيق، 95(2)،1-120.
- البرادعي، منى (2012). عدم تكافؤ الفرص في التعليم العالي في مصر المؤشرات والتفسيرات. في: **التعليم العالي في مصر: هل تؤدي المجانية إلى تكافؤ الفرص**. القاهرة. مجلس السكان الدولي.
- البربري، محمد أحمد عوض (2016). تطوير سياسات التعليم العالي في مصر لمواكبة الاقتصاد المعرفي بالإفادة من خبرتي سنغافورة وماليزيا، **مجلة كلية التربية ببنها**، 106(3) 117-224.
- بهاء الدين، هاني محمد (2017). **تطوير التعليم الجامعي: التحديات الراهنة وأزمة التحول**. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية. برلين. ألمانيا.
- جمال الدين، نادية يوسف (2018). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم للحياة. **مجلة العلوم التربوية**، عدد خاص للمؤتمر الدولي لقسم المناهج

وطرق التـدريس. التغـيرات العالميـة ودورهـا في تـشكيل المنـاهج وطرائـق التعلـيم والتعلم. 5-6 ديسمبر. 47-61

- جمعة، السعيد فرحات (2001). **الأداء المالي لمنظمات الأعمال والتحديات الراهنـة.** الرياض. دار المريخ.
- حرب، خميس (2013). تطبيق إدارة المعرفة بالجامعات لتحقيـق التميـز في البحـث التربوي، **مجلة كلية التربية بالزقازيق،** 79(28) 1- 89.
- خليفة، إيهاب (2017). الذكاء الاصـطناعي :تـأثيرات تزايـد دور التقنيـات الذكيـة في الحياة اليوميـة للبـشر. مركـز المـستقبل للأحـداث والدراسـات المتقدمـة، **اتجاهـات الأحداث،** 25(1)، 1-4.
- خليل، ياسر محمد (2019). استراتيجية مقترحة لتحقيق الميزة التنافـسية لمؤسـسات التعليم العالي بمصر. **مجلة الإدارة التربوية،** 23(1)،124-189
- خورشـيد، معتـز، ويوسـف، محـسن (2009). **حوكمـة الجامعـات وتعزيـز قـدرات منظومة التعليم العالي والبحث العلمي في مصر.** الإسكندرية. مكتبة الإسكندرية.
- الدهـشان، جـمال عـلى خليـل (2020 أ). المعـضلات الأخلاقيـة لتطبيقـات الثـورة الصناعية الرابعة. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية،** المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، 3(3)،51-89.
- الدهشان، جـمال عـلى خليـل، والـسيد، سـماح (2020 ب). رؤيـة مقترحـة لتحويـل الجامعات المصرية الحكوميـة إلى جامعـات ذكيـة في ضـوء مبـادرة التحـول الرقمـي للجامعات، **المجلة التربويـة،** كليـة التربيـة، جامعـة سـوهاج. 78(1). أكتـوبر.1250-1344.

- سعيد، محسن (2012). نظرة عامة على منظومة التعليم العالي في مصر. في البدوي، أسماء. التعليم العالي في مصر: هل تؤدي المجانية إلى تكافؤ الفرص؟ القاهرة. مجلس السكان الدولي.
- الصالح، فروم محمد (2009). دور أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرارات الإدارية. **الملتقى الوطني السادس حول دور التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية. الجزائر.** وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 27-29 يناير.
- الصاوري، لطيفات عبد اللطيف (2019) . جودة التعليم العالي بين التعليم الرقمي والتقدم التكنولوجي، **المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل.** 5(1)،33-51.
- عبد الكريم، نهي حامد (2006). المساءلة التربوية كمدخل لتقويم أداء عضو هيئة التدريس بالجامعة. **المؤتمر القومي السنوي الثالث عشر (العربي الخامس) لمركز تطوير التعليم الجامعي "الجامعات العربية في القرن الحادي والعشرين: الواقع والرؤى".** القاهرة. جامعة عين شمس. مركز تطوير التعليم الجامعي. 26-27 نوفمبر.
- عبد الهادي، أميرة رمضان (2016). دراسة مقارنة لبعض الجامعات الافتراضية العربية والأجنبية وإمكانية الإفادة منها في تطوير التعليم الجامعي الافتراضي بمصر. **المؤتمر العلمي السنوي الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية: اتجاهات معاصرة في تطوير التعليم في الوطن العربي.** كلية التربية. جامعة بني سويف. المجلد الثاني. دار الفكر العربي. القاهرة. 6-7 فبراير.

- علي، إيمان حسن (2018). أثر جودة التعليم على تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة. **مجلة مصر المعاصرة**. الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع. أكتوبر. 532 (109)،1-23.
- علي،سعيد إسماعيل(1999) .**شجون جامعية**. القاهرة. عالم الكتب.
- علي، شيماء علي (2020). تفعيل مبادئ الحوكمة بالجامعات المصرية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة. **المجلة التربوية، مجلة كلية التربية بسوهاج**، 76(1)، أغسطس،500-535.
- علي، نبيل، وحجازي ونادية (2011). الفجوة الرقمية رؤية عربية لمجتمع المعرفة. **عالم المعرفة**. العدد 318. أغسطس.
- عمار، حامد، ويوسف، محسن (2006). **إصلاح التعليم في مصر**. تقديم إسماعيل سراج الدين. الإسكندرية: مكتبة الإسكندرية.
- عمار، حامد (1996). **الجامعة بين الرسالة والمؤسسة**. القاهرة. مكتبة الدار العربية للكتاب.
- عنابة، أمينة (2019). المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، **في كتاب تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**. برلين. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية.
- عيد، هالة فوزي (2010). تطوير أداء القيادات الجامعية في ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**. 1(3).9-22.

- غالب، سعد ياسين (2012). **أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات**. عمان. دار المناهج للنشر والتوزيع.
- غنيم، أحمد محمد (2000). **أساسيات الإدارة: المبادئ والتطبيقات المعاصرة**. القاهرة. دار الفكر العربي.
- قشطي، نبيلة عبد الفتاح (2020). تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم التعليم. المؤتمر **الدولي الرابع عشر للتمكين والذكاء الاصطناعي في التعليم**. 5-7 ديسمبر "افتراضي".
- قانون تنظيم الجامعات المصرية (2006). جمهورية مصر العربية. وزارة التعليم العالي. وزارة التجارة والصناعة. الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية.
- متولي، السيد عبد المنعم (2018). آليات تحقيق القدرة التنافسية للجامعات المصرية في مجتمع المعرفة. **مؤتمر القدرة التنافسية للجامعات العربية في مجتمع العربية**. المؤتمر الدولي العاشر للمركز العربي للتعليم والتنمية. القاهرة. المجلد الأول،10-12 فبراير.
- محمدي، أيسم سعد (2017). تعزيز المسؤولية الاجتماعية لدى أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعة. كلية الدراسات العليا للتربية نموذجا، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، 8(3)،1-76.
- مدكور، على أحمد (2000). تطوير التعليم العالي في الوطن العربي: الطريق إلى المستقبل. في: البرادعي، منى، والسيد، سامي. رؤية تطوير التعليم العالي في مصر. كتاب **منتدى التعليم العالي**. كلية الاقتصاد والعلوم السياسية. جامعة القاهرة.

- نجاري، فطيمة زهرة (2019). الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز تنافسية المؤسسة الاقتصادية: مقاربة نظرية. في: **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**. برلين. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية.
- هامر، مايكل (1999). **نتائج إعادة الهندسة الكيفية التي تعبر بها المنظمة المتمركزة حول العمليات والعمل والحياة**. ترجمة آفاق الإبداع. الرياض. آفاق الإبداع للنشر والإعلام.
- الهلالي، الشربيني (2019). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي. **المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت**. جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية. ديسمبر.

http://search.mandumah.com/Record/1035589,acess date1/11/2020

Alex. (2016). The 10 skills you need to thrive in the fourth industrial Revolution world Economic Forum Annual Meeting 19 January http://www.weforum.org./ agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-in-the-fourth-industrial revolution.1/11/2020/.

Andre, E. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural Network. **Nature**. 542(1),115-118.

Bali, M. (2017). Against the 3A's of EdTech: AI, Analytics, and Adaptive Technologies in Education. The Chronicle of Higher Education. Available at: https://www.chronicle.com gs /profhacker/against-the-3as-of-edtech-ai-analytics-and-adaptive-technologies-in-/blo educatio n/64604. 3/11/2020

Bodern,M.(2016). ***AI: Its Nature and Future***. Oxford, New York: Oxford University Press.

BPR(Business Process Reengineering) Introductory , http : www . prosci . com,15/11/20

Caride, J. (2016). Social pedagogy in the dialogue between universities and the popular education and social education. ***Revista Interamericana de Educación de Adultos*** ,1(38),393-405

Carl,F.(2013). ***The Future of Employment. Working Paper***. Oxford: Oxford Martin Programme on Technology and Employment. Luxembourg. Publications Office of the European Union.

Casilli, A. (2017). Digital labor studies go global: toward a digital DEcolonial turn. ***International Journal of Communication***. 11(1), 3934–3954.

Catherine, A. (2018) CRS Report R45142, ***Information Warfare***: Issues for Congress.version5https://crsreports.congress.gov/product/details?prodcode=R4514 2.10/12/2020.

Davenport, T. &Short,S. (1990) .The new Industrial engineering information technology and business process redesign .**Sloan Management review** .summer,31(4) 11.1-17.

David. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. ***Journal of Economic Perspectives***. 29(3),3-30.

Defense Innovation Board (DIB). (2019). AI Principles Recommendations on the Ethical Use of Artificial Intelligence by the Department of Defense – Supporting Document. November,

https://media.defense.gov/2019/Oct/31/2002204459/-1/- 9/11/2020

Dodson,T.(2011). Natural language argumentation interface for explanation generation in Markov decision processes. ***International Conference on Algorithmic. Decision Theory Second International Conference***,.Piscataway. NJ. USA. October 26-28, 2.

Donnelly, P. (2016). Automatic teacher modeling from live classroom audio. ***Proceedings of 24th ACM. International Conference on User Modeling. Adaptation and Personalization*** (UMAP). New York.

Duin, S. (2018). How is AI defined? https://www2. deloitte.com/ nl/nl/pages/data-analytics/articles/part-1-artificial-intelligence-defined.html5/11/2020.

Financial Stability Board (2017). Artificial intelligence and machine learning in financial services Market developments and financial stability implications,http://www.fsb.org/terms_ conditions.9/11/2020.

Funding a Revolution: Government Support for Computing Research (1999). Washington, DC: The National Academies Press.

Geary, A. (2016). The Manage. The White Space in the Organization Chart. ***ISBN Magazine***,17(1),1-6.

Hans, M. (1995). ***Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence***. Cambridge. Harvard.Univ. Press.

What should we do? http://www.fortunechina.com/business/c/2018–07/12/content_311635.htm. Cited 6 May 2019.12/11/2020.

Hilbert, M. (2015). Big Data for Development. ***A Review of Promises and Challenges. Development Policy Review***,34(1),135-174.

Holstein. K. (2018). Student learning benefits of a mixed-reality teacher awareness tool in AI-enhanced classrooms. ***Lecture Notes in Artificial Intelligence.*** Vol. 10947.19th International Conference on Artificial Intelligence in Education. Berlin.

Hoekstra,H.(2013). ***Managing Competences: Implementing Human Resource Management.*** Netherlands. University.

Humphries, C. (2018). Digital immortality: how your life's data means a version of you could live forever. Https: //www.techn ology revie w.com/s/61225 7/digit al-versi on-after -death /. Accessed date 26/10/2020.

IEEE International Solid - State Circuits Conference - (ISSCC), https://doi.org/10.1109/ISSCC.2018.8310165.

Ikka, T. (2018). The ***impact of Intelligence on Learning, Teaching, and Education***. Policies for the future .EUR

Jin,L.(2019).Investigation on potential applications of artificial intelligence?, **International *journal of computer science education in schools.*** 3(2),1-32.

John.S.(2017) .The account in Stuart Russell, "Defining Intelligence," EDGE,http://www.edge.org/conversation/stuart , /stuart_ Russell defining intelligence. 1//11/2020.

Kaska,P.(2015). AI in Education as a Methodology for Enabling Educational Evidence-Based Practice. ***Seventeenth International Conference on Artificial Intelligence in Education***. Madrid.

Kay,J. (2013).The careful double vision of self. ***International Journal of Artificial Intelligence in education,13(3)***,311-18.

Khan,B.(2016) Science & engineering indicators. National Science Foundation https://www.nsf.gov.13/11/2020.

King, I. (2005). The road to continuous improvement BPR (Business Process Reengineering) and project management. ***IIE Solution Magazine***. Oct.14(2),1-5.

Lepri,N.(2018). Transparent and accountable algorithmic decision-Making processes. The premise. The proposed solutions and the open challenges. ***Science business media.*** Springer. Luxembourg. Publications Office of the European Union.

Luckin, R. (2016). ***Intelligence Unleashed: an argument for Al in Education***. London: Pearson.

Lynskey,O.(2014) . ***Deconstructing data: The 'ADDED-VALUE' of the right to sate protection in the EU legal order***. Published online by Cambridge University Press.

Mehr, H. (2017) .***Artificial Intelligence for Citizen Services and Government***. Harvard Kennedy. ASH center.

Michael A. (2013). ***The Future of Employment Working Paper.*** Oxford: Oxford Martin Programme on Technology and Employment. EUR Luxembourg. Office of the European Union.

- Minsky. M. (1996) .***Paper, Perceptron's*** .Oxford, England. M.I.T. Press

Mojib,S.(2016). Application of artificial intelligence methods for hybrid energy system optimization. ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***,66(C),617-630.

Murphy,R.(2019). Artificial intelligence applications to support teacher and teaching retrieved forms: http://www.rand.org/prespectives/PE31html.

Nye,B.(2015).Intelligent Tutoring Systems by and for the Developing World: a review of trends and approaches for Educational Technology in a Global Context. ***International Journal of Artificial Intelligence in Education***. 25(2), 177-203.

OECD (2018). https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm,1/12/2020.

Pamela,M.(2004). ***Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*** .2nd edition. Natick. MA: A.K. Peters, Ltd.

Perc,M. Ozer,M.(2019). Social and juristic challenges of artificial intelligence Palgrave communications, | https://doi.org/10.1057/s41599-019-0278-x

Perez,J.Ravi,D.(2019). ***Artificial Intelligence and Robotics***. UK-RAS Netwark.

Prieto,B&Prieto,B.(2016) Neural networks: An overview of early research. Current frameworks and new challenges. ***Neuro computing***.214(1), 242-268.

Ranger,S.(2020). What is the IoT? Everything you need to know about the Internet of Things right now. https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now,acsess date 21/9/2020.

Rehm, M. (2007). ***The CUBE-G approach—coaching culture-specific nonverbal behavior by virtual agents.*** Organizing and learning through gaming and simulation. Intelligence Science and Technology, Kyoto University. Japan.

Rose, C. (2016). Technology support for discussion-based learning: From computer supported collaborative learning to the future of massive open online courses. ***International Journal of Artificial Intelligence in Education***,26(1) 660-678.

Russell,S.,Norvig,P.(2020) .***Artificial Intelligence: A Modern Approach***. United States of America. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Fourth edition.

Salvo,B.(2018). Brain-Inspired Technologies: ***Towards Chips That Think? IEEE International Solid - State Circuits Conference*** - (ISSCC) San Francisco, CA, USA .11-15 Feb.

Sitawarin,C.,Bhagoji (2018). DARTS: deceiving autonomous cars with toxic signs .arXivLabs. Association for Computing Machineryhttps://arxiv.org/pdf/1802.06430.pd

Scardamalia, M.(2006). ***Knowledge Building*: *Theory*, *Pedagogy*, *and Technology***. In Cambridge Handbook of the Learning Sciences. New York: Cambridge University Press.

Singer, P. (2008). Comment on Frey's Moral. Standing the Value of Lives, and Speciesism. Between the Species. ***A Journal of Ethics***. Issue 4.

Social and juristic challenges of artificial Intelligence, REVIEW PALGRAVE Communication | https://doi.org/10.1057/s41599-019-0278-x.acsess date.3/11/2020.

Soham,Y.(2018). The AI Index2018 Annual Report. a Creative Commons Attribution-No Derivatives 4.0 License (International) https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode,5/11/2020.

Steffen,W.&Richardson(2018). Trajectories of the earth system in the. ***PANS***.14 August 14.115(33),1-8.

Stephen, S. (2017). ***Artificial Intelligence and the future of defense.*** The Netherlands. The Hague Centre for Strategic studies.

Subrahmanyam,V.&Swathi,K.(2018). Artificial Intelligence and its implications in education. ***International conference on improved access to distance higher education focus on underserved communities, and uncovered regions***. India. Warangal. 11-12 Aug.

Szegedy,C.(2013). Intriguing properties of neural networks http://arxiv.org/abs/1312.619/21/11/2020.

Thomas,M.(2019) THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE7 ways AI can change the world for better. or worsehttps://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-future 20/11/2020.

Thomas.K(2020). ***Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-determination Theory Perspective Department of Curriculum and Instruction***. Faculty of Education. Chinese University of Hong Kong,. Hong Kong, China.

Tommy, K. (2015). Business Process Simulation, ERS, ***Spotlight Magazine***. 5(1),1-6.

Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development". United Nations – Sustainable Development knowledge platform. , 17/11/2020.

Tucker, P. (2017). What the CIA's Tech Director Wants from AI http://www.defenseone .com/technology/2017/09/cia-technology-director-artificial-intelligence/140801/1/11/2020 - Tutorials Point (I) Pvt. Ltd. (2015).Artificial intelligence: intelligent system.

United Nation (2018). The Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Artificial Intelligence in Asia and the Pacific, United Nation,
https://www.unescap.org/sites/default/files/ESCAP_Artificial_Intelligence.pdf.

United Nation (2018). The Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Artificial Intelligence in Asia and the Pacific, United Nation,http://www.unescap.org/sites /default/files/ ESCAP_ Artificial_ Intelligence, 21/10/2011.

Vazquez, C &Williams, R. et al. (2018). My doll says it is OK: Voice-enabled toy influences children's moral

decisions. ***17 th ACM Conference on Interaction Design and Children.*** Trondheim. Norway, June 19–22. New York: ACM.

Wang, N., Shapiro, A., Feng, A., et al. (2018). Learning by explaining to a digital doppelganger. ***Lecture Notes in Computer Science.*** 10858. 14 th International Conference on Intelligent Tutoring Systems. Cham. Springer. 256-264.

Williamson, B. (2015). Governing Software: Networks, Databases, and Algorithmic Power in the Digital Governance of Public Education. ***Learning, Media and Technology.*** 40(1),1-16.

Yolvi, O. (2019). Artificial Intelligence and its Implications in Higher Education. ***Intelligence artificial y sus implications en la education superior. May***- Aug. ,7(2) 536-568.